



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

THE GOD-DAMN PARTICLE

**La maldición de un nombre y su difusión en distintos medios web
mexicanos. Un análisis del discurso.**

TESIS

Que para obtener el título de:

Licenciada en Comunicación

Presenta:

Mariana González Sixtos

Directora de Tesis:

Dra. Patricia Mónica García Jiménez

Santa Cruz Acatlán, Naucalpan, Estado de México, 2019



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.

Agradecimientos

A los que me soportaron y a los que ya no, siempre han formado parte de mí. A mis padres, Alfonso y Eva, a mi súper héroe Sebastian (¡Si ves esto, es porque sí se pudo!). A Spike y al Abuelo George por esas horas de pláticas (des) motivacionales. A mis abuelos Carmen, Eleazar y Guadalupe, por no dejar de preguntar. A mis tíos y primos por mandar ánimos. A don Agus: lo prometido es deuda, donde quiera que estés.



A la Doctora Mónica, porque ¡qué paciencia tiene conmigo! A mis profesores del seminario (Fer, Pime, Mari y Beto), por aguantar mis pésimas y burdas analogías. A los otros profesores que me han dado guías en el camino (Alenkar, Guille, Ma. Luisa, Veneroni, Juliana, Loyo, Lety, Soria y Omar Raúl). A todos mis demás amigos que han pasado a terapearme en el trabajo. Al café por mantenerme cuerda y con signos vitales. Y al último, pero no por eso menos importante, a Luis M. porque al final, nunca me ha dejado sola, pese a todo y contra todo, bien o mal, gracias, mil gracias por estar conmigo.

Índice

Introducción	1
1. Capítulo I: Breve historia del tiempo... y del espacio: contexto histórico de la investigación	6
1.1. Donde todo comenzó	7
1.1.1. Partículas elementales y la teoría del modelo estándar	8
1.1.2. Peter Higgs y la pieza faltante del rompecabezas	10
1.2. Año 2012 ¿Qué pasó en el mundo cuando se descubrió el Bosón de Higgs?	13
1.3. Breve Historia de la difusión de la Ciencia	15
1.3.1. S.XVIII	16
1.3.2. S.XIX	16
1.3.3. S.XX	18
1.3.4. S.XXI	21
1.3.5. La difusión de la ciencia en la web	24
2. Capítulo II: El mundo y sus demonios... el marco teórico	27
2.1. La comunicación	28
2.2. La divulgación	36
2.2.1. Modelos de divulgación científica	37
2.3. El periodismo	42
2.3.1. Teoría del espejo	44
2.3.2. Teoría del Newsmaking	45
2.3.3. Teoría del Guardameta, Portero o Gatekeeper	46
2.3.4. Teoría de la Pizza u Organizacional	47
2.3.5. Teoría Gnóstica	48
2.3.6. Teoría de la Agenda Setting	48
2.4. John B. Thompson y Teun Van Dijk: El análisis del discurso de las formas simbólicas	51
3. Capítulo III: El placer de descubrir: El marco metodológico y el análisis	59
3.1. Metodología	61
3.2. Técnicas de investigación	65
3.2.1. Definiciones de la técnica	65
3.2.2. Conceptos afines	68
3.2.3. Técnicas afines	69
3.2.4. Tabla de especificaciones	70
3.2.5. Diseño y descripción de los instrumentos	72
3.2.6. Protocolo de aplicación	76
3.2.6.1. Objetivo de aplicación	76
3.2.7. Requerimientos técnicos y humanos	77
3.2.8. Descripción de la aplicación	77
3.2.9. Cronograma	77

3.3. Análisis	78
3.3.1. El Bosón de Higgs, el mayor descubrimiento del siglo	81
3.3.1.1. Macroestructuras	83
3.3.1.2. Análisis en el aspecto periodístico	89
3.3.1.3. Análisis en el aspecto comunicativo	90
3.3.1.4. Análisis en el aspecto científico	91
3.3.1.5. Análisis de ilustraciones	93
3.3.1.6. Análisis en el lenguaje web (multimedia)	95
3.3.2. Desafío: ¿qué es el Bosón de Higgs?	97
3.3.2.1. Macroestructuras	99
3.3.2.2. Análisis en el aspecto periodístico	101
3.3.2.3. Análisis en el aspecto comunicativo	102
3.3.2.4. Análisis en el aspecto científico	103
3.3.2.5. Análisis de ilustraciones	104
3.3.2.6. Análisis en el lenguaje web (multimedia)	105
3.3.3. ¡Qué tal Fernanda! Todo empieza y terminará junto al universo; Bosón de Higgs	106
3.3.3.1. Macroestructuras	108
3.3.3.2. Análisis en el aspecto periodístico	110
3.3.3.3. Análisis en el aspecto comunicativo	111
3.3.3.4. Análisis en el aspecto científico	111
3.3.3.5. Análisis de ilustraciones	112
3.3.3.6. Análisis en el lenguaje web (multimedia)	113
3.3.4. ¿Qué? ¿Quiénes? ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Dónde? ¿Por qué? ¿Para qué? Y ¿Para quién?	113
4. Capítulo IV: La luz en la naturaleza y en el laboratorio: Análisis e interpretación de resultados	116
5. Capítulo V: Conclusiones y Propuestas	123
Fuentes Consultadas	127
Índice de Figuras	145
Índice de Instrumentos:	148
Anexos	149
a) “Noticias” - Google Trends	151
b) “Noticias de Ciencia” – Google Trends	153
c) “Bosón de Higgs” – Google Trends	155
d) Nota IFUNAM “Descubren un nuevo tipo de caminatas aleatorias en monos capuchinos	157
e) Artículo Physical Review Letters: “Random walks with preferential relocations to places visited in the past and their application in Biology	159
f) Nota escrita: El Bosón de Higgs, el mayor descubrimiento del siglo	163

g) Nota Audiovisual y guión televisivo: Desafío ¿qué es el Bosón de Higgs?	169
h) Nota radiofónica y guión radiofónico: ¡Qué Tal Fernanda! Todo empieza y terminará junto al universo, Bosón de Higgs	178

Introducción

A lo largo de la historia, el humano se ha caracterizado por la búsqueda del conocimiento hasta encontrar respuestas ante los fenómenos que ocurren a su alrededor, para ello, ha desarrollado las ciencias, y cada una se refiere a fenómenos distintos, como lo es la física, química, matemática, astronomía, biología, entre otras.

Las investigaciones pueden ir desde lo que parece más básico como explicar el por qué la tierra es un ovoide, o por qué el cielo es azul, hasta lo más complicado, por ejemplo: cómo funciona la espina dorsal, la forma en que protege a la médula espinal y finalmente de qué modo es que ésta última logra llevar los impulsos eléctricos de todo el cuerpo al cerebro y viceversa.

Todos estos descubrimientos, además de ser impresionantes, se conocen porque alguien se dedicó a difundir esta información, ya sea el propio científico descubridor o alguna persona dedicada a compartir dichos hallazgos, como los periodistas.

De acuerdo con Avogadro (2005), desde la antigüedad la ciencia ha sido difundida por personas como Jenofonte, Lucrecio, Paracelso, Galileo y Fontenelle, sin embargo, no es hasta 1830 cuando realmente se da una difusión de modo masivo, y actualmente la generación de información es tan rápida y amplia como nunca se había visto. El periodismo científico, funge como puente de unión entre la ciencia y el público en general, tiene entre sus funciones desarrollar una labor educativa.

En este caso, los periodistas tienen la obligación de servir como medio para que los científicos y la gente que no está especializada en estos temas se “entiendan”. Los textos con respecto a la ciencia tienen muchas formas de interpretarse y estudiarse. Desde el lenguaje utilizado, la calidad de las imágenes, cómo ilustran, hasta la extensión del elemento.

En este sentido, los medios deben servir de foro para analizar y debatir, con rigor profesional, el estado de la cuestión, con el fin de que los ciudadanos tengan un

mayor conocimiento de cómo afecta la calidad del medio ambiente a su salud, a su forma de vida y a sus actividades económicas, como indica Rodríguez Cruz (2017), así como de la tecnología que les rodea ya sea para el ocio o para mejorar la calidad de vida, o cómo los avances científicos les dan las respuestas que quizá andaban buscando.

Es por ello que no debe soslayarse la difusión especializada de conocimientos, sin embargo, ¿de qué forma los medios de comunicación masiva (MCM) tratan noticias de ciencia? ¿Cuál es su estructura? ¿Son parecidas entre sí independientemente del lenguaje en el que el texto se encuentre? ¿Cuántas son escritas e investigadas y cuántas sólo son réplicas o traducciones de otros medios? ¿Cuántas son sólo el boletín emitido por la institución?

Para ello, se analizará una sola noticia, vista desde los medios, escritos, audiovisuales y radiofónicos en la web mexicana. La noticia a analizar será la del descubrimiento del Bosón de Higgs, el cual, marcó una pauta importante para la ciencia de partículas y además, también punteó que el poder de los medios llevó a que se le conociera como la “Partícula de dios”, aspecto que también se explicará.

Para llegar a un análisis adecuado de la nota, también hay que “desenmarañar” otro rubro, las definiciones y diferencias entre periodismo, divulgación y comunicación de la ciencia. Autores como Manuel Calvo Hernando, Juan Tonda, Cecilia Rossen, Javier Cruz, entre otros autores, definen cada término a su modo y experiencia en el ramo.

Manuel Calvo Hernando define al periodismo científico como un híbrido entre el periodismo y ciencia, siendo una especialidad de nuestro tiempo que define y describe inherentemente la función del conocimiento. También lo describe como una actividad social que requiere no sólo a la comunidad investigadora, sino de toda la sociedad.

Tonda Mazón explica que existen muchos términos equivalentes al hablar de divulgación científica, por ejemplo: difusión de la ciencia, extensión de la ciencia,

comunicación de la ciencia, comunicación pública de la ciencia, comunicación social de la ciencia, periodismo científico, popularización de la ciencia, alfabetización científica y cultura científica.

Ante este panorama de términos, de igual forma habrá de definirse qué y quiénes forman parte de la divulgación, del periodismo y de la comunicación de la ciencia y cuáles son las funciones de cada uno.

Este análisis es necesario porque significa averiguar qué tan similares o diversos pueden ser los textos sobre la ciencia difundidos por los medios en México, así como el lenguaje que se utiliza para dar a entender un concepto, las imágenes de apoyo, entre otros elementos que pueden o no ayudar a la fácil comprensión de un público no especializado.

El **Objetivo General** de esta investigación es estudiar a través del método de análisis del discurso, la información científico-periodística publicada acerca del descubrimiento del Bosón de Higgs en medios escritos, audiovisuales y radiofónicos en la web, estudiar el manejo que se le da a la información científica en la red mexicana.

La **pregunta de investigación** es: ¿Cuál es el discurso escrito, audiovisual y radiofónico que algunos medios de difusión de la web mexicana, ocuparon para informar acerca del descubrimiento del Bosón de Higgs?

Como **hipótesis** la información científica publicada en los medios web de México, despliegan un discurso que presenta un lenguaje especializado y/o dirigido a personas con conocimientos previos. En su defecto, privado de explicaciones adecuadas para ilustrar el tema. Además de no poseer el manejo de la interfaz multimedia que ofrece la publicación en plataformas web. De esta forma, la ciencia difundida se convierte en una forma simbólica de un grupo reducido.

Para que esta investigación tenga sustento, en el primer capítulo, se dará a conocer el contexto socio histórico, no sólo del periodismo científico, sino también del Bosón de Higgs y el punto en el que fue descubierto.

Ya situado el momento de la investigación se dará paso al marco teórico, que está basado en las prácticas sociales de producción de los bienes culturales que plantea Thompson en *Ideología y Cultura Moderna*, centrado en la descripción del contexto, la interpretación y la representación de la forma simbólica, así como la importancia de las ciencias de la comunicación dentro del objeto de estudio, que será descrito dentro del segundo apartado de esta investigación.

Para realizar un **análisis del discurso** adecuado, es necesario una metodología que se encuentra descrita y desglosada en el tercer capítulo de este trabajo, tomando como modelo el análisis crítico del discurso de Teun Van Dijk, combinado con el enfoque tripartito de Thompson, cuya metodología y resultados pueden observarse en el tercer apartado.

Es importante averiguar cuál es la calidad de la noticia, ya que de ellas depende cómo se informa a la gente objetivo del medio. Teniendo en cuenta que esta nota (el Bosón de Higgs), no representa algún peligro o algo que haga un cambio en la humanidad a escalas prácticas.

Sin embargo, este tipo de análisis de discurso puede ser útil para las personas que quieran averiguar el impacto que puede tener una nota con datos inexactos o confusos. Un ejemplo bastante fácil de dar a notar es aquel en el que se informa que habrá un “megaterremoto” que destruirá a México, donde incluso se asegura que el instituto de Geofísica de la UNAM predice que será de más de ocho grados como el de aquel 19 de septiembre de 1985.

Los motivos que impulsan esta investigación son principalmente el satisfacer la curiosidad de saber cómo están conformadas las noticias de carácter científico, así como señalar las deficiencias y virtudes de las formas actuales de elaborar contenidos en la web mexicana. Siendo el análisis del discurso la mejor forma de

entender las noticias. Se eligió el evento del descubrimiento del Bosón de Higgs por su prominencia en la historia de la ciencia de la humanidad, tanto así que fue este trabajo el merecedor del premio Nobel de Física del año 2013.

Se espera con la conclusión de este trabajo, ofrecer una radiografía de caso para ayudar a los periodistas, científicos, divulgadores, y al público en general a entender el proceso de la información en la web.

Las portadillas de cada capítulo de este trabajo, son portadas de libros que a consideración de la autora de este trabajo, son ejemplos claros de un trabajo de divulgación científica completo, sencillo y al alcance de cualquier persona que guste de informarse. Steven Hawking, Carl Sagan, Richard Feynman, Ana Ma. Cetto y Randall Munroe, ilustran los títulos de cada capítulo.

Capítulo I: Breve historia del tiempo... y del espacio: contexto histórico de la investigación

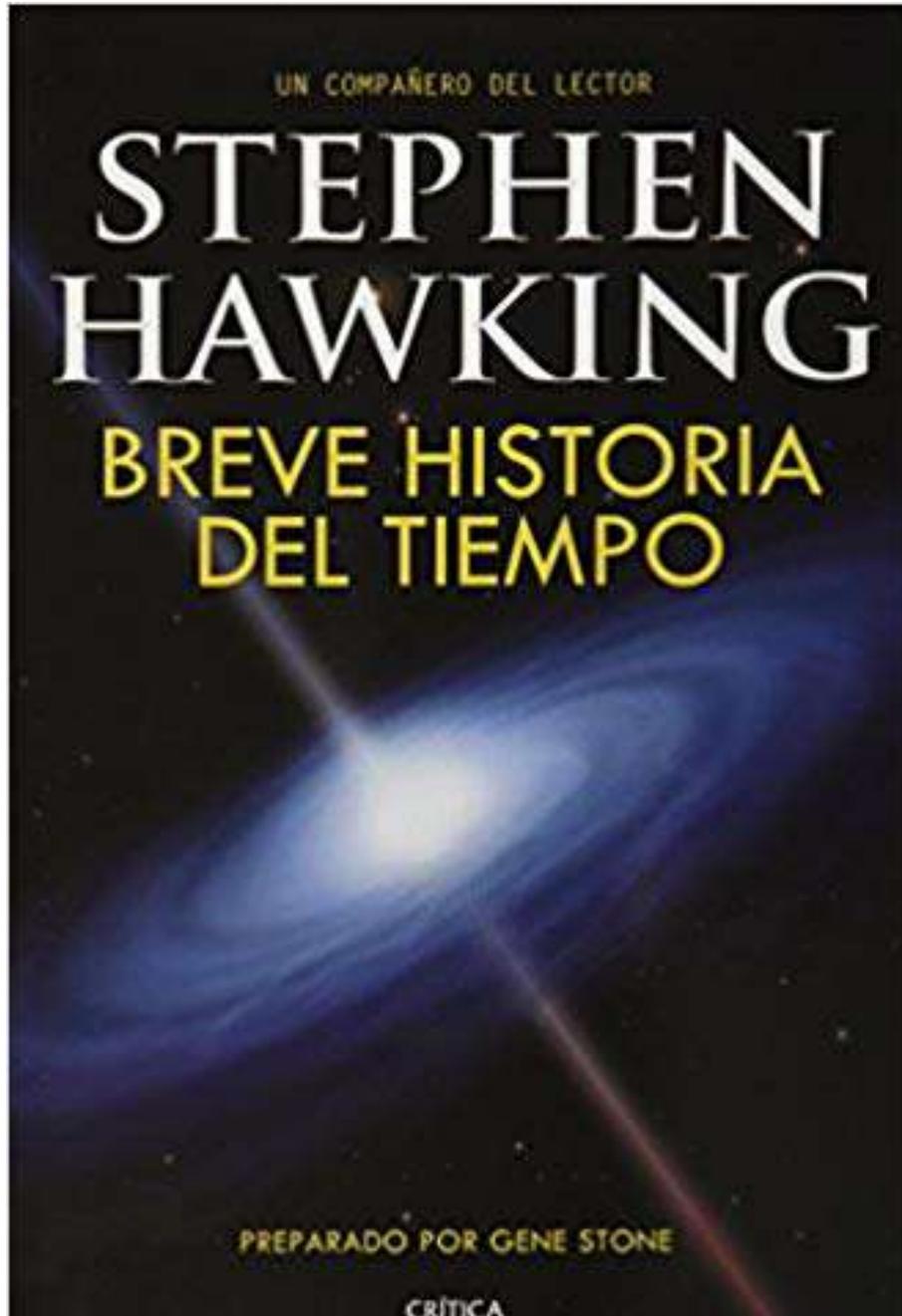


Figura 1: Portada de la Breve historia del tiempo de Stephen Hawking

Fuente: https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/41BxDoPBktL._SX329_BO1,204,203,200_.jpg

1.1. Donde todo comenzó

Hace aproximadamente 13800 millones de años, existía una pequeña singularidad del tamaño de una fracción de un punto impreso en una hoja. En un momento, la singularidad, conocida de esta forma porque no se tiene idea de cómo describirla, fue perturbada por una fuerza inflacionaria, también llamada así por su carácter desconocido, cuya influencia fue tan fuerte que expandió inconmensurablemente a la singularidad, tanto así que la misma, ya convertida en el universo conocido, continúa en expansión. Esta teoría inflacionaria fue propuesta por Alan Guth y Andrei Linde, en los años ochenta. La expansión del universo fue confirmada por Edwin Hubble (Guth, 1999).

Otra teoría parecida, es la del Big Bang la cual explica que en el espacio vacío, había una singularidad, con temperaturas elevadas y que en un momento dado comenzó a expandirse, generando así una cantidad enorme de energía y materia sin forma alguna. Centésimas de segundos después esta materia comenzó a enfriarse, tomando forma de partículas como los protones y neutrones y electrones (Hawking, 1998).

Los electrones cuya energía era vasta, interactuaban con los neutrones, cambiando su composición una y otra vez, formando así partículas compuestas por una parte y decaídas por otra. Lo primero en aparecer fue el núcleo del deuterio (es un isótopo estable del Hidrógeno, que contiene un neutrón y un protón), ya cuando la temperatura de la materia expandida era un poco más estable, del carácter de 3000 millones de grados y aproximadamente a los 14 segundos de haberse expandido. También, ya para este momento, las partículas presentaban reacciones nucleares estables y así, es posible mantenerlas unidas (Hawking, 1998).

Con los átomos de deuterio y protones libres comenzaron a desencadenarse reacciones múltiples, dando lugar elementos más pesados, como el Helio, Berilio, Litio, etcétera, otorgando así la forma que se conoce del universo (Hawking, 1998).

1.1.1. Partículas elementales y la teoría del modelo estándar

Existen varias partículas llamadas elementales, porque hasta donde se conoce, éstas son las partes más pequeñas que conforman la materia. Una de estas partículas es la luz, Isaac Newton y Christiaan Huygens ya habían estudiado este fenómeno cuyas contradicciones respecto a la velocidad de esta partícula permitieron discernir entre las concepciones corpusculares y ondulatorias. Siendo mejor conocido como fotón, es el primer Bosón que se considera en la teoría del modelo estándar (Menchaca, 1988).

Maxwell descubrió que la luz puede modificar su trayectoria si es sometida a una fuerza electromagnética, lo que llevó a los científicos a preguntarse acerca de la existencia de algo que “vibre” dentro de los átomos que generan la luz. Así se abrió camino a un estudio con electrones, otra de las partículas elementales (Menchaca, 1988).

Ya se sabía o se intuía la existencia del electrón, pero no fue hasta Joseph J. Thomson quien a través de la medición de la velocidad de los rayos catódicos, llamando la atención con la relación de carga/masa, que era diez veces menor a la de la luz (Menchaca, 1988).

Con el descubrimiento del electrón, quedó claro que el átomo sí era divisible, y por medio del estudio de los rayos alfa, beta, y equis, Rutherford logró descubrir que las partículas alfa eran iones de Helio y que estos al ser disparados hacia el nitrógeno en el aire, arrancaban núcleos de Hidrógeno, y que dichos núcleos eran simplemente protones (Menchaca, 1988).

Ya conociendo la carga negativa del electrón y positiva del protón, quedaba la duda sobre la existencia de más elementos en un átomo, dicha duda llevó al descubrimiento del Neutrón, cuya masa es parecida a la del protón, sin embargo es aparentemente escaso en la naturaleza, ya que si no está interactuando con protones, decae fácilmente en tres partículas diferentes: un protón, un electrón y un neutrino (Menchaca, 1988).

El neutrón, para mantenerse unido con el protón, necesita de una fuerza fuerte, pero para decaer, necesita de una fuerza débil, sólo que para poder explicar este “vaivén” de efectos en el neutrón, era necesario embonar una pieza en el rompecabezas: así se dio la teoría de la existencia del neutrino (Menchaca, 1988).

Los neutrinos, son partículas cuya fuerza de interacción es extremadamente débil, al grado que casi no interactúan con nada, es un hecho conocido que el planeta Tierra completo es atravesado por millones y millones de neutrinos cada segundo sin que estos desvíen su camino (Menchaca, 1988).

Existen tres tipos de neutrinos: electrónico, muónico y tauónico, a estas diferencias se les conoce como sabores, y de acuerdo a la (poca) interacción que presenten con otras partículas, pueden cambiar de sabor (Menchaca, 1988).

Hay otra partícula llamada muon, descubierta gracias al estudio de los rayos cósmicos por Anderson, quien detectó que ésta partícula tiene una carga igual al electrón, pero su masa es mayor (Menchaca, 1988).

	I	II	III		
mass →	2.4 MeV/c ²	1.27 GeV/c ²	171.2 GeV/c ²	0	≈ 126 GeV/c ²
charge →	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	0	0
spin →	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	1
name →	u up	c charm	t top	γ photon	H Higgs boson
QUARKS	4.8 MeV/c ²	104 MeV/c ²	4.2 GeV/c ²	0	
	$-\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$	0	
	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	
	d down	s strange	b bottom	g gluon	
LEPTONS	< 2.2 eV/c ²	< 0.17 MeV/c ²	< 15.5 MeV/c ²	91.2 GeV/c ²	
	0	0	0	0	
	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	
	ν _e electron neutrino	ν _μ muon neutrino	ν _τ tau neutrino	Z Z boson	
	0.511 MeV/c ²	105.7 MeV/c ²	1.777 GeV/c ²	80.4 GeV/c ²	
	-1	-1	-1	±1	
	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	
	e electron	μ muon	τ tau	W W boson	
					GAUGE BOSONS

Figura 2: Tabla de Partículas Elementales

Fuente: <https://arie-science.blogspot.com/2009/02/>

Llegó un punto en el que eran tantos científicos averiguando sobre las partículas y cada vez encontraban más y más. Al grado que tuvo que organizarse todo. Resultó que existían partículas que complementaban al modelo estándar de una manera formidable, y les llamaron up, down, top, bottom, strange y charm. A estas partículas se les conoce como quarks. Éstos interactúan formando hadrones ya sean bariónicos o mesónicos (Menchaca, 1988).

Ya se ha mencionado anteriormente a las fuerzas débil y fuerte, que unen al electrón, protón, neutrón y neutrino, de acuerdo con el modelo matemático, hacía falta un campo de interacción para los quarks. Así que se arrojó que existía un Bosón más: el gluón (Menchaca, 1988).

1.1.2. Peter Higgs y la pieza faltante del rompecabezas

Robert Brout, François Englert, Peter Higgs, Gerald Guralnik, C. R. Hagen y Tom Kibble (en tres equipos separados), a partir del año de 1964, se dedicaron a pensar que en la mejor forma de “darles masa” a las demás partículas, ya que el fotón carece de masa a diferencia de los bosones W y Z que son extremadamente pesados (Herrera, 2014).

Faltaba una pieza del rompecabezas, en el modelo estándar, así que para complementarlo, se teorizó el llamado *mecanismo de Higgs*, parecido al éter que todo lo llena, sin ser éter, cuya propiedad es no desaparecer en el vacío. Pensando en el vacío no como un espacio sin nada, sino como el estado más bajo de energía de los campos (Herrera, 2014). Gerardo Herrera Corral (2014) cuenta que el ministro de Ciencia y Tecnología de Reino Unido, William Wildegrave, desafió a los científicos británicos a describir el fenómeno en una sola página, cuyo premio sería una botella de champagne al que lo lograra. La explicación de David J. Miller fue la siguiente:

El mecanismo de Higgs: Imagine una fiesta cocktail de un partido político de trabajadores quienes están distribuidos en el salón de manera uniforme platicando con sus vecinos más próximos. El primer ministro entra y cruza el

salón. Todos los trabajadores cerca del ministro se agrupan a su derredor. Conforme el ministro avanza atrae a la gente más cercana del lugar por donde pasa mientras que aquellos que quedan atrás regresan a sus posiciones originales. Debido al grupo de gente que se agrupa alrededor del ministro éste adquiere una masa mayor de la normal, es decir, adquiere una resistencia al movimiento [...] 2) El Bosón de Higgs: Ahora, considere que un rumor cruza la sala de trabajadores uniformemente distribuidos. Los más cercanos a la puerta de entrada lo escuchan primero y se agrupan para escuchar los detalles. Luego se mueven a sus vecinos más próximos, quienes quieren saber de qué trata el rumor. Una onda de agrupamientos corre por la sala para alcanzar todos los rincones o puede formar sólo un paquete compacto que lleva las novedades a lo largo de la línea de trabajadores hasta el otro extremo donde probablemente esté un dignatario. Ya que la información es llevada por el agrupamiento de trabajadores y, dado que el agrupamiento es lo que le dio masa a las partículas el agrupamiento que lleva el rumor mismo tiene masa. El Bosón de Higgs es justamente este agrupamiento en el campo de Higgs. Nos parecía más creíble que el campo exista y que el mecanismo que le da masa a las partículas es el descrito podemos ver al Higgs mismo (Herrera, 2014: 137, 138).

Finalmente, el 4 de julio de 2012 el CERN (Consejo Europeo para la Investigación Nuclear) confirmó que se había encontrado una partícula con ciertas características, que confirmaban la teoría de los físicos antes mencionados. Era un hecho: se había encontrado el Bosón de Higgs (González, 2015).

Con una masa de aproximadamente 125 gigaelectronvoltios, es decir, que es más pesado que un átomo de plata, cuya vida es de solamente un zeptosegundo, esto es 0.00000000000000000001 segundos, el Bosón de Higgs no puede ser detectado directamente, sino a través de su decaimiento, mismo que puede ser en forma de fotones (figura 3), y otra en forma de dos bosones Z, que son como “hermanos” del fotón (figura 4), a su vez, los Z decaen en un par de muón y antimuón, que ya son más fáciles de detectar por el Colisionador. (Herrera, 2014).

La partícula se le conoce como “La partícula de Dios” debido a que el Nobel de Física y divulgador llamado Leon M. Lederman, escribió un libro donde explica la física de partículas, y sobretodo el Bosón de Higgs que al ser una partícula difícil de localizar, fue llamada “the Goddamn Particle” (la maldita partícula) por Lederman, no obstante, debido a fines comerciales, la editorial decidió cambiar el nombre a “The God Particle” (La partícula de Dios) (González 2015).

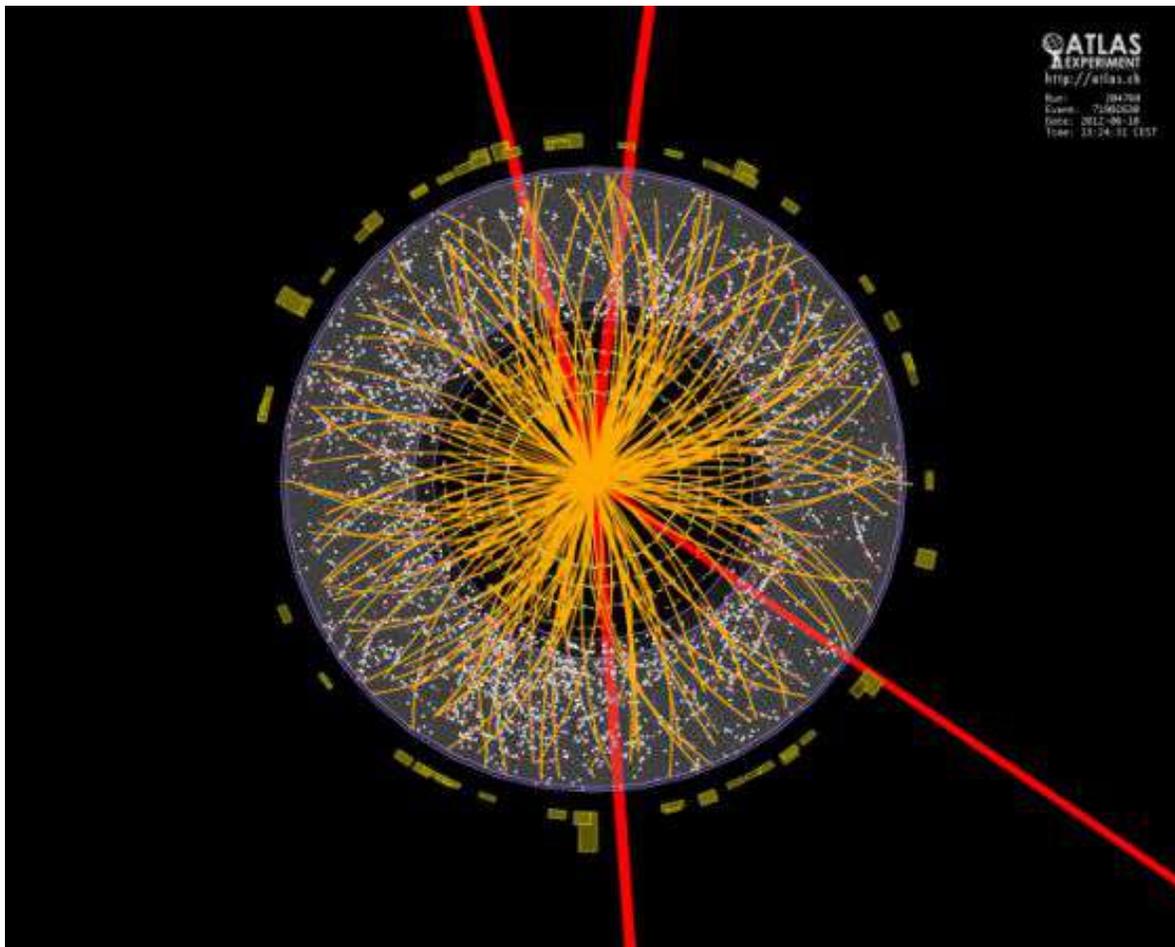


Figura 4: Choque de dos protones visto por el detector Atlas del Gran Colisionador de Hadrones en el CERN. En este evento se puede identificar cuatro muones que son conscientes con el decaimiento de dos bosones Z en dos muones cada uno. (Herrera Corral Gerardo, 2014, El Higgs, El Universo Líquido y el Gran Colisionador de Hadrones, México, FCE.)

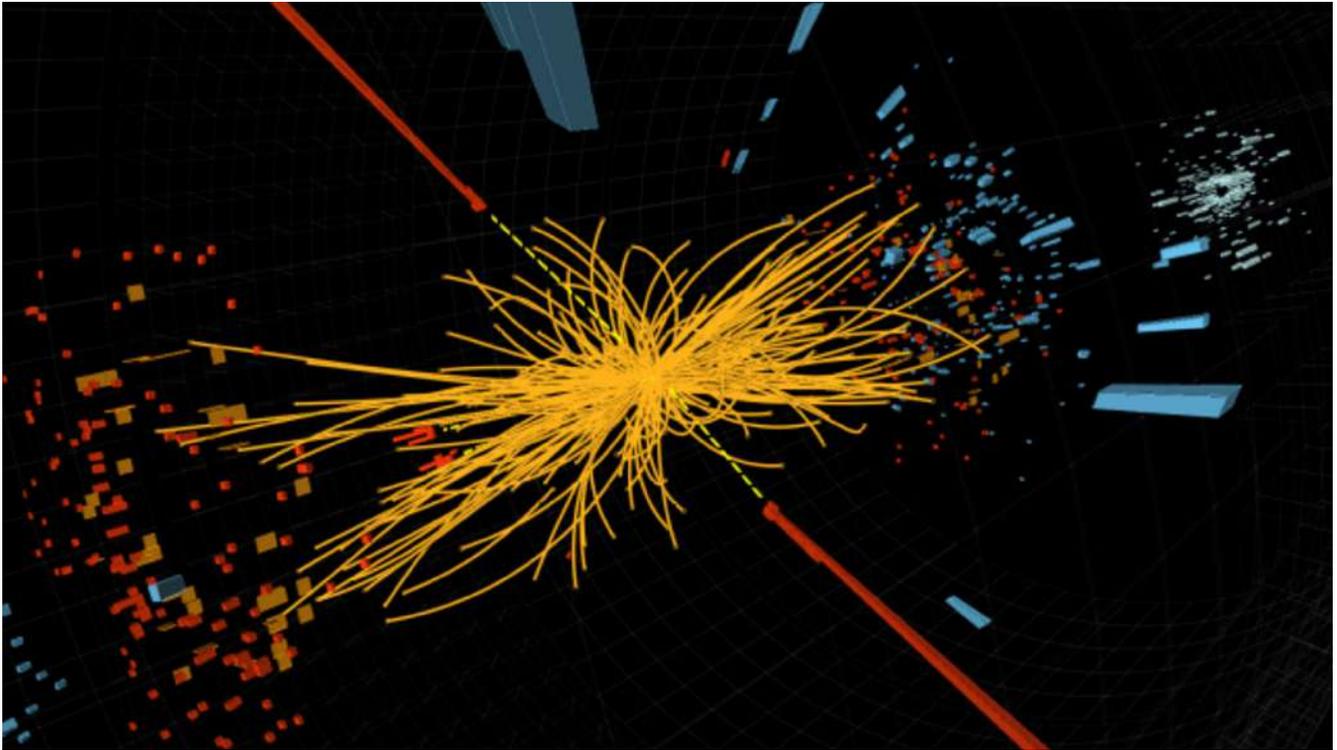


Figura 3: evento simulado por computadora de Higgs visto por el experimento CMS con dos fotones. Los fotones depositan toda su energía en un calorímetro que dibuja barras tan largas como el tamaño de la energía que fue depositada (Herrera Corral Gerardo, 2014, El Higgs, El Universo Líquido y el Gran Colisionador de Hadrones, México, FCE.)

1.2. Año 2012, ¿qué pasó en el mundo cuando se descubrió el Bosón de Higgs?

Este año, fue marcado por las elecciones presidenciales en varios países. Obama fue electo por segunda ocasión en Estados Unidos, siendo el voto latino aquel que marcó la victoria frente a Romney. En Francia, François Hollande se convirtió en presidente, venciendo a Nicolás Sarkozy, mientras que en Venezuela, Hugo Chávez volvió a ser reelegido quien superó en los comicios a Henrique Capriles. Mohammed Mursi fue el primer presidente de Egipto elegido democráticamente tras la caída de Mubarak en 2011. Con la tercera economía mundial, Japón, Shinzo Abe, fue electo

en diciembre. Y en México, Enrique Peña Nieto ganó las elecciones, luego de doce años de gobierno panista (Pérez, 2012).

Respecto a lo económico, existieron eventos muy marcados, de acuerdo con la BBC (2012), el Euro entró en crisis, ya que se necesitaba conservar a la eurozona incólume, para ello, se requirió un rescate bancario en España y el cese de los pagos por parte de Grecia, llegando a percibirse un ambiente de desintegración de toda la UE. El rescate de la UE a España, no fue el único acaecido en 2012, también en cierta medida lo fueron Francia, Bélgica y Luxemburgo.

En Asia, el crecimiento económico chino y su repentina caída ese año, generó, aunado a la crisis de la eurozona, alarma mundial. Se hizo un efecto dominó, afectando también a América Latina (BBC, 2012).

Los conflictos bélicos en 2012, fueron contabilizados con un total de 18 guerras, de las cuales, 17 fueron civiles, y la última, fue entre dos estados: Sudán y Sudán del Sur (EFE, 2013).

Fueron celebrados los juegos olímpicos de Londres. Planeados para crear sedes con infraestructura sustentable, con inclusión social y concientizador del problema medioambiental, también por primera vez, Arabia Saudita, Catar y Brunéi incluyeron en sus equipos atletas femeninas. Michael Phelps se convirtió en el atleta más condecorado con seis medallas (cuatro oros y dos platas). Se incluyó el boxeo femenino, por lo que en estos Juegos las mujeres participaron en todas las disciplinas (New York Times, 2012).

En México, se inauguró la “estela de luz”, hubo campañas presidenciales con Josefina Vázquez Mota, Andrés Manuel López Obrador, siendo su segunda vez en campañas presidenciales y el ganador de la contienda: Enrique Peña Nieto. El Papa Benedicto XVI visitó por primera vez al país, falleció Carlos Fuentes, Chavela Vargas, Alonso Lujambio y Miguel Ángel Calero. (Domínguez, 2013).

Se vivieron dos acontecimientos que marcaron tendencia por lo sensacionalista: los eclipses, sobre todo el solar de agosto y el fin del calendario maya. El cual, intentó ser desmentido por medios como *La Jornada* (Barranco, 2012), o *Expansión* (Dengo, 2012).

En la ciencia, además del Bosón, Svante Pääbo, investigador y director del área de Antropología Evolutiva del Instituto Max Planck, secuenció el genoma del homínido de Denisova, emparentado con los neandertales. En Japón, en la Universidad de Kioto, se lograron obtener óvulos fértiles a partir de células madre de ratoncillos. El Mars Rover Curiosity, amartizó en agosto con éxito. Se utilizó un láser de rayos X para revelar la estructura de una enzima clave que permite que el parásito *Trypanosoma brucei*, cause la enfermedad del sueño (Jorge, 2012).

1.3. Breve historia de la Difusión de la Ciencia.

Existen diversas opiniones acerca de cómo se comenzaron a difundir los trabajos, experimentos e investigaciones de carácter científico en México. Depende, sobre todo, de la definición y diferenciación que se le dé a los conceptos: Difusión, divulgación, periodismo y comunicación. En algunos casos como en Colombia, se le da la denominación de “apropiación social del conocimiento científico”, y en el Cono Sur, es la “popularización de la ciencia y la técnica” (Tagüeña, 2006: 7).

Estos términos que parecen ser distintos, van encaminados técnicamente al mismo resultado: hacer llegar la información a otra persona.

De acuerdo con José Sánchez Ron (2007), es frecuente que muchos lectores consideren ciertas obras de la historia de la ciencia como libros de divulgación, con el argumento de ser comprensible. Sin embargo, esto carece de importancia cuando estas obras contribuyen de manera impensada a la historia de la ciencia como disciplina y a su vez, como obra de difusión de la ciencia en la sociedad.

Ruy Pérez Tamayo (2017), subraya el hecho que en México, la característica sobresaliente es el subdesarrollo comparado con la situación en el quehacer

científico de países como Dinamarca, Inglaterra, Suecia, Alemania o Francia. “Este subdesarrollo se expresa principalmente en la casi completa ausencia de tradición científica en nuestro medio, a pesar de que desde sus principios como nación, México posee una rica historia científica” (Pérez 2017: 319).

1.3.1. S.XVIII

José Antonio Alzate e Ignacio Bartolache, en el siglo XVIII publicaron periódicos dedicados a divulgar ciencia y posiblemente posteriormente surjan estudios que muestren que no fueron los únicos (Pérez, 2017). El primer caso mencionado, tuvo como contexto el periodo de transformaciones del mundo occidental influenciadas por la Ilustración europea, además de poseer una posición social en la que Alzate podía acceder a la educación que no todos en la Nueva España poseían (Hernández, 2005), el autor logró publicar en 1768 el Diario Literario de Alzate, así como Los Asuntos Varios sobre Ciencias y Artes. En el segundo caso, de igual forma, empapado de los cambios debidos a la Ilustración, pero, con una situación económica precaria, Bartolache divulgaba asuntos relacionados a la medicina con el nombre de Mercurio Volante (Mendieta Zerón, 2005).

1.3.2. S.XIX

El desarrollo de la ciencia en este país, de acuerdo con autores como Tamayo (2017) o Cuevas (2002), comienza en la segunda mitad del siglo XIX, debido a la aparición de diversas instituciones, algunas civiles, otras organizadas o patrocinadas por el Estado, “en algunas de ellas sí llegaron a generarse nuevos conocimientos, la gran mayoría se dedicó más bien a la recepción y divulgación de la ciencia desarrollada en otros países” (Pérez, 2017: 324).

Desde los estatutos de creación de la primera institución científica que se fundó en México, el museo nacional, se mencionó la importancia de la divulgación de la ciencia. El 15 de junio de 1825 Isidro Ignacio Icaza, su director, firmó un reglamento en el que se establecía que el museo debía contener “los documentos, monumentos, pinturas, máquinas científicas y

colecciones de historia natural que dieran el más exacto conocimiento del país en orden a su población primitiva; origen y progresos de ciencias y artes; religión y costumbres de sus habitantes; productos naturales y propiedades de su suelo y clima". (Cuevas, 2002: 122).

El 1877 Gumesindo Mendoza fundó la revista Anales del Museo, en la que escribió: "El gobierno general que ha fundado este útil establecimiento, ha comprendido que al fundarlo, fue su objeto vulgarizar el conocimiento científico y difundirlo entre todas las clases en nuestra sociedad; por tanto, el gobierno actual apoya y fomenta los trabajos emprendidos en este sentido". Asimismo el Museo Nacional ya estaba abierto al público y los profesores daban explicaciones sobre los materiales que se podían encontrar. (Cuevas, 2002: 122)

Respecto a las publicaciones escritas, cada institución y sociedad científica fundada en el siglo XIX tenían clara la distinción de los escritos para el público en general de aquellos que eran más especializados (Cuevas, 2002).

Entre las revistas que se escribieron artículos que trataban de ciencia dirigidas al público en general, se encuentra el Mosaico Mexicano fundada en 1840 en la que también aparecían poesías, cuentos y anécdotas. (Cuevas, 2002)

Esta publicación tuvo continuidad en El Museo Mexicano que fue publicado de 1843-1846, esta revista aunque contó con traducciones de investigaciones extranjeras, aparecían más artículos originales en los que se tratan temas nacionales, como la herrería de Durango, los jardines antiguos de México, Fresnillo y sus Minas o noticia estadística de Morelia. En el primer número los redactores aclararon la importancia de las revistas de divulgación:

Con ellas la necesidad de instrucción, el amor a la verdad y el entusiasmo por todo lo que es grande y sublime, sentimientos innatos en el hombre, se satisfacen en todas aquellas personas, tan numerosas en la sociedad, que no pueden consagrarse al estudio y la meditación y que apenas consienten en hojear un pequeño cuaderno que excita su curiosidad, sin asustar su

inteligencia ni repugnar a su gusto. Con ellas, como un libro claro y elemental, se propaga una multitud de conocimientos que sin este recurso no podían llegar hasta las últimas clases, ni penetrar en las poblaciones más atrasadas dónde tan convenientes y aún indispensables son (Cuevas 2002: 125).

1.3.3. S.XX

Es posible dividir en dos etapas similares las relaciones entre el Estado y la ciencia en México durante el siglo XX, separadas por la inauguración de la Ciudad Universitaria en 1952, la primera mitad de ese siglo, se inició con buenos augurios para el desarrollo de la ciencia, basados en la actitud política favorable del porfiriato, no obstante, se convirtió muy pronto en la etapa más negativa de las relaciones entre el Estado y la ciencia que registra la historia de nuestro país. Esto debido a la revolución mexicana, y después la constante lucha por la estabilidad en la estructura política. Asimismo, la lucha contra el positivismo por parte del Ateneo de la Juventud, que era anticientífica, es decir, que no consideraba a las ciencias exactas como generadoras de conocimiento e intelectualidad (Pérez, 2017).

A partir de 1903 los profesores empezaron a impartir conferencias que igualmente fueron publicadas de forma íntegra en los Anales. En 1909 el Museo Nacional se dividió en el Museo de Arqueología, Historia y Etnografía y el Museo de la Historia Natural (Cuevas, 2002).

Después de la desaparición de varias instituciones, el gobierno “se acercó a otros intelectuales del país al crear *El Colegio de México*, sucesor de la *Casa de España* (1940), la *Dirección General de Educación Superior e Investigación Científica* (1941) y su sucesora, la *Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica* (1942), precursora del *Instituto Nacional de la Investigación Científica* (1943), *El Colegio Nacional* (1943), y el *Instituto Nacional de Bellas Artes* (1946). También dio gran impulso a la investigación biomédica, al fundar el *Hospital Infantil* (1943), el *Instituto Nacional de Cardiología* (1944), el *Hospital de Enfermedades de la Nutrición* (1946) [...]. También se fundó el *Instituto de Salubridad y Enfermedades*

Tropicales, en 1946 el *Instituto Nacional de Cancerología*, en 1967 el *Hospital Psiquiátrico “Bernardino Álvarez”*, en 1970 el *Instituto Nacional de Pediatría*, en 1977 el *Instituto Nacional de Perinatología*, en 1979 el *Instituto Nacional de Psiquiatría*, y en 1982 el antiguo *Sanatorio para Enfermos Tuberculosos de Huipulco* se transformó en el *Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*. Todas estas instituciones dependían de la SS y, unas más y otras menos, hacían investigación científica (Cuevas, 2002”).

A raíz de los sucesos ocurridos el 2 de octubre de 1968, el 23 de diciembre de 1970 el presidente Echeverría firmó la ley que creaba el *Conacyt*, organismo oficial con la friolera de 26 funciones específicas (más la 27, que dice: “Las demás funciones que le fijen las leyes y reglamentos, o sea inherentes al cumplimiento de sus fines...” (Cuevas, 2002:342-343).

Durante la crisis económica de los ochenta, el presidente De la Madrid solicitó a la Academia de la Investigación Científica, entonces presidida por el doctor José Sarukhán, que le hiciera una propuesta para aliviar la situación económica de la mayoría de la comunidad científica, que se estaba desintegrando poco a poco por la fuga, tanto interna como externa, de “cerebros”. Después de realizar una encuesta entre más de 1,000 investigadores de distintos campos, la Academia envió el proyecto solicitado, que fue examinado, modificado y presentado por el secretario de Educación, Jesús Reyes Heróles, al presidente De la Madrid, quien entonces firmó el decreto que creaba el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) (Cuevas, 2002:343).

Por el lado de las publicaciones, durante el siglo XX vieron la luz el *Anuario del Observatorio Astronómico de México de Tacubaya* (1880-1984), el *Boletín del Comité Regional del Estado de Durango* (1911), el *Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística* (1850-1897,1905-1951), el *Boletín Mensual del Observatorio Meteorológico Central* (1889-1898,1902-1908), el *Boletín Meteorológico del Estado de México*. (1903, 1904), *Memorias de la Sociedad*

Científica “Antonio Alzate” (1896,1949) *Periódico de la Sociedad Filoiátrica de México* (1844), *La Revista Agrícola* (1885-1922?), *Revista Científica y Bibliográfica* (1900,1902), por mencionar algunas (Landa, 2006).

En 1916, se funda uno de los periódicos que, incluso actualmente, cuenta con una dotación de elementos influenciados por la cultura norteamericana: *El Universal*, que de acuerdo con Juan Tonda (2013), es uno de los pocos diarios que posee una sección de Ciencia. Eventualmente salieron publicaciones como *Nuevas Ideas*, revista mensual médico *Farmacéutica* (1925), *la Jornada* (1984), *Reforma* (993-1994) (Reed Torres, 2005).

Entre las publicaciones pertenecientes a este siglo, está la colección *Ciencia para Todos* del *Fondo de Cultura Económica*, quienes iniciaron en 1986 la labor de poner a alcance temas científicos, escritos por especialistas: “*La Ciencia desde México*, como se llamaba originalmente la colección, publicó en septiembre de 1986 su primer título: *Un Universo en Expansión*, de Luis Felipe Rodríguez, con prólogo del más reconocido astrónomo mexicano, el doctor Guillermo Haro” (Fondo de Cultura Económica, 2004: 158).

En los medios audiovisuales, en la década de los años 70, un grupo de divulgadores, comenzaron a experimentar con programas de divulgación científica para radio y televisión (UNAM); en *Radio UNAM* se planteó una “barra” entera para la ciencia y a diario había una oferta con contenido científico. Al poco tiempo en *Radio Educación* se dio otro espacio, y a partir de ahí, en varias radiodifusoras universitarias del país. (Tonda, 2013).

Veinte años después en radiodifusoras como *Imagen* y *W Radio* se abrieron más espacios para la ciencia. En el caso de la pantalla grande, “ésta se centra en aspectos de actualidad permanente, de aquello que puede apreciarse en forma atemporal a través de contenido científico y estética fílmica” (Tonda, 2013: 195). Así como en la televisión, cuyos programas son aislados, como los del canal 22 y el canal 11.

Los primeros proyectos televisivos de divulgación científica datan de hace 30 años, y son producciones hechas en conjunto por la UNAM y el Instituto Politécnico Nacional (canal 11) [...]. Ante este panorama y después de tres décadas de divulgación de la ciencia a través de medios audiovisuales ha llegado el momento de hacer un balance no sólo de la cantidad, sino de la calidad de dichos espacios y sus contenidos; además del alcance que tienen las nuevas tecnologías (Tonda, 2013: 195).

Entre los programas se encuentran *Imagen en la Ciencia, Hoy por hoy en la Ciencia, la Oveja Eléctrica, Dosis de ciencia, México biodiverso* (documental), *Venga a tomar café con nosotros* (DGDC), *Por pura curiosidad* (DGDC), *La araña patona* (SOMEDICyT), *Una sola pregunta, Nuestras voces, Un paseo por la ciencia.* (Tonda, 2013).

1.3.4. S.XXI

En la actualidad, existen en México cuatro o cinco grandes distribuidores de revistas que dominan el mercado nacional, lo que genera cierta problemática, ya que no existe apoyo de publicidad para las revistas de divulgación, así como el CONACyT, la SEP y la Academia Mexicana de Ciencias no apoyan directamente a las diferentes revistas de divulgación. Tampoco hay apoyo a divulgadores en publicaciones, a través de un SND (Sistema Nacional de Divulgación), o en su defecto, algún reconocimiento y/o plaza en las universidades (Tonda, 2013).

Actualmente, los estándares de calidad, puede establecerlos la SOMEDICyT, no obstante, se carece de análisis entre el tipo de material, su función e impacto real, así como “la información, la profundidad y planteamiento en función del público meta; tomar en cuenta lo ya existente, analizarlo mejor y ver qué debemos hacer para no regresar siempre al punto de partida cero; falta de difusión de la revistas de divulgación de la ciencia; conocer el impacto de los productos de divulgación para realizar el trabajo posterior; falta de lectura en general; no aprovechamiento de las nuevas tecnologías, y definir objetivos y líneas editoriales” (Tonda, 2013: 179).

Entre las publicaciones de divulgación de ciencia actual se encuentran: *“Imágenes de la Ciencia, La Ciencia para Todos, Viajeros del Conocimiento, Viaje al Centro de la Ciencia, Fenómenos Naturales, Colección Básica del Medio Ambiente, Salud para Todos, Libros del Escarabajo, Libros de la Vasija, Correo del Maestro, La Jornada, Reforma, El Universal, Milenio, entre otros diarios en los estados, también están ¿Cómo ves?, Ciencia y Desarrollo, Conversus, Elementos Avance y perspectiva, Contactos Gyros, Ciencias, Ciencia, Quo, Muy Interesante, National Geographic, Hypathia, etcétera”* (Tonda 2013: 185).

Entre los actores que desempeñan su labor en este campo, pueden mencionarse a Iván Carrillo (periodista), José Franco (astrofísico), Aleida Rueda (periodista), Javier Cruz (físico), Estrella Burgos (escritora y editora de ciencia), Juan Tonda (físico), Julieta Fierro (astrónoma), Luz María Calderón (astrofísica), Rafael Barbabosa (físico), José Gordon (periodista), Martín Bonfil (químico), Gloria Valek (comunicóloga e historiadora), Miguel Alcubierre (físico), Ana María Cetto (física) entre otros.

De acuerdo con Elayne Reynoso (Pérez, 2016), los estudios que se llevaron a cabo en la SOMEDICyT, la mayoría de los que hacen divulgación son periodistas o científicos que la realizaban como una actividad complementaria. Del mismo modo, ha habido una explosión de medios, ya cada universidad y consejo estatal cuenta con revistas.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) hizo el Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica de todas ellas, también de comunicación directa como ferias, congresos, museos, así como la Semana de la Ciencia y Tecnología, entre otros (Pérez, 2016: s/p).

También existen asociaciones y redes que albergan a científicos, estudiantes, periodistas, e incluso público aficionado como la *Red Mexicana de Periodistas de ciencia*, la *Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica* (SOMEDICyT), el CONACyT, la *Red para la Divulgación de la Ciencia en Querétaro* (REDICIQ), la *Red de Jóvenes Guanajuato* y la *Red Nacional de Jóvenes*, que

forman parte de la *Sociedad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología* (SOLACYT), la *Red de Divulgadores de la Ciencia y la Cultura* perteneciente a la UAEM, y *Vivir la Ciencia en Acción* (Instituto Politécnico Nacional).

Cabe destacar que también han surgido cursos, talleres, diplomados, carreras, seminarios, maestrías, entre otras actividades académicas, para poder instruir a todo aquel interesado a divulgar la ciencia, como el *Diplomado en Divulgación de la Ciencia*, impartido en la Casita de las Ciencias de la Dirección General de la Divulgación de la Ciencia, UNAM, el *Diplomado Superior en Apropiación Social de la Ciencia del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología*, *Posgrado en Filosofía de la Ciencia*, *Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Cultura* (ITESO, Guadalajara), *Taller continuo de redacción de textos de divulgación científica* (impartido por Martín Bonfil Olivera en Coyoacán, México DF), *Diplomado en Comunicación de la Ciencia* de la Universidad Veracruzana, *Diplomado de Comunicación y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación* impartido por la Secretaría de Investigación, Innovación y Educación Superior en Yucatán, la *Maestría en Comunicación, con Especialidad en Periodismo Científico*, de la UNAM, la Fundación Ealy Ortiz y El Universal.

Hay que destacar un punto importante, aunque existan todos estos espacios, ya sea por falta de financiamiento, cuórum, planta docente, o simplemente porque no es “redituable” se van cortando los espacios donde se puede estudiar y especializarse en la rama periodística de ciencia. Tal es el caso de la materia optativa de la FCPyS, *Periodismo de la ciencia*, la cual, se encontraba en el plan de estudios del 2008, y en el más actual (2016), ya no existe.

Respecto a las actividades de difusión científica, existen eventos de gran magnitud, por ejemplo, *Noche de las Estrellas*, que es un evento realizado en distintas sedes en todo el país dedicado a la astronomía, las *Fiestas de las Ciencias, Artes y Humanidades*, así como los *Días de Puertas Abiertas* de los institutos de la UNAM, también existen semanas de Ciencia y Tecnología en universidades, institutos,

museos, organizados por asociaciones civiles, organismos gubernamentales, etcétera.

La importancia de que existan todas estas personas, instituciones, organizaciones, etcétera es que difunden, o auxilian a quienes quieren difundir la ciencia, que es considerada un conocimiento de carácter universal, que, “sin embargo, hasta el momento, estos medios le han dado poco espacio a la ciencia y a otras actividades de difusión cultural, por lo que la experiencia ganada con su uso es todavía muy poca. Es claro que tienen un gran poder de penetración y que cuentan con posibilidades técnicas superiores a las de los otros medios, pero los mensajes que transmiten son efímeros y en muchos casos sospechosos, ya que ellos, en especial la televisión, cuentan con mucha capacidad de manipulación” (Estrada, 1992: s/p).

1.3.5. La difusión de la ciencia en la web

Internet ha revolucionado la forma en que interactúan los productores de información con quienes la consumen, haciendo más estrechos los lazos colaborativos entre unos y otros. En el marco del día mundial del internet (16 de mayo, 2018), el 63.9 por ciento de la población de seis años o más en México se declaró usuaria de Internet, el 50.9 por ciento de los hogares del país tiene conexión a Internet, a su vez, el uso de Internet está asociado al nivel de estudios; entre más estudios mayor uso de la red, el Internet se utiliza principalmente como medio de comunicación, para la obtención de información en general y para el consumo de contenidos audiovisuales y por último los usuarios de teléfono celular representan el 73.6 por ciento de la población de seis años o más, y tres de cada cuatro usuarios cuentan con un teléfono inteligente (Smartphone) (INEGI, 2018).

De acuerdo con los resultados que del estudio de AMIPCI, nueve de cada diez personas de las que tienen acceso a internet, son usuarios de redes sociales, siendo las principales redes sociales: Facebook, 96% están inscritos y además 93% acceden diariamente a esa red. Twitter, 69% están inscritos y 66% acceden diariamente a esa red. You Tube, 65% están inscritos, y 66% acceden diariamente

a esa red. Google+, 57% están inscritos y 56 % acceden diariamente a esa red (Islas, 2015).

Entre las actividades desarrolladas por los usuarios, las más recurrentes son para obtener información (96.9%), para entretenimiento (91.4%), para comunicarse (90.0%), para acceder a contenidos audiovisuales (78.1%), para acceder a redes sociales (76.6%), para leer periódicos, revistas o libros (49.4%), para interactuar con el gobierno (28.0%), para ordenar o comprar productos (16.6%) y para operaciones bancarias en línea (12.9%)(INEGI, 2018).

De acuerdo con Google Trends (2018a), los últimos ocho años existe una tendencia de popularidad de noticias de ciencia del 5 al 100% en México, con 15 meses por debajo del 25% de popularidad y con 13 meses arriba del 60%. Comparándolo con la búsqueda de noticias en general, que durante el mismo periodo, se mantuvo con una constante arriba del 50%.

Siendo que los porcentajes representan el interés de búsqueda en relación con el valor máximo de la lista correspondiente a la región, en este caso México, y el período especificado, es decir, del primero de enero de 2010 al primero de enero de 2018.

También la estadística arroja que la población, que hace búsquedas de “noticias de ciencia” está concentrada en el Estado de México y en la Ciudad de México, cuyos temas relacionados principalmente son: Noticia, Ciencia, Tecnología, Estudios de ciencia, tecnología y sociedad, Científico, Ciencia ficción, Ficción, Cuento, Química y Cultura. Los usuarios que buscan el término elegido, también buscaron estos temas relacionados de acuerdo a la siguiente métrica: la puntuación se basa en una escala relativa en la que 100 es el tema más buscado, 50 es un tema que se busca con la mitad de frecuencia, etc.

Las principales consultas relacionadas son: noticias de la ciencia, noticias de tecnología, ciencia y tecnología, noticias de ciencia y tecnología, noticias sobre

ciencia, noticias de hoy, que es ciencia, noticias sobre la ciencia, noticias de ciencia y tecnología de hoy, noticias científicas.

Para la búsqueda del Bosón de Higgs, (Google Trends, 2018b) en la web, el índice de popularidad sólo se vio reflejado en julio de 2012, manteniéndose por debajo del 15% de popularidad los demás meses del mismo lapso.

Esto nos indica que pese al alcance que tiene el internet y la gran cantidad de información que contiene, los usuarios, muestran poca iniciativa para buscar información científica en general. O en su defecto, buscan el tema cuando está de moda como el caso del Bosón de Higgs. En el caso de las redes sociales, es posible observar que son muchos los que publican sus propias notas, opiniones o simplemente reproducen o “repostean” las publicaciones de otros. Las tablas completas se encuentran en el anexo de este trabajo (Anexos, A, B y C).

Entonces, ¿la ciencia se divulga o se comunica? ¿Qué procesos debe de tener para denominarse de una u otra forma? ¿Qué es la comunicación? ¿Qué es la comunicación de la ciencia? ¿Qué es la divulgación y cuál es su diferencia con el periodismo?

Capítulo II: El mundo y sus demonios: El marco teórico.



Figura 5: Portada de El mundo y sus demonios, de Carl Sagan

Fuente: https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-657809812-el-mundo-y-sus-demonios-carl-sagan-_JM

2.1. La Comunicación

De acuerdo con el modelo de Shannon y Weaver (1949), la comunicación es un proceso que se lleva a cabo a partir de un emisor, que pronuncia un mensaje con un código específico, el cual se transmite desde un canal físico hasta llegar a un receptor, quien de acuerdo a su contexto, interpreta y retroalimenta con otro mensaje hacia el emisor. Este proceso puede mantenerse por tiempo indefinido.

En todas las teorías de la comunicación, ésta interviene todo proceso, en el que existe el intercambio de información, ya sea uni, bi o multidireccionalmente, es por ello que en este caso, engloba tanto la divulgación como al periodismo, es decir, éstos dos, pertenecen al acto comunicativo.

Es posible notar que estas investigaciones, son descripciones de lo que pasa en la época en la que fueron desarrolladas, o la elucubración del comportamiento “por debajo del agua” de los medios en ese entonces y a futuro. No obstante, no todas las teorías tienen la tendencia a una completez en el acto comunicativo. Es preciso retomar partes de cada una para formarnos una idea más clara acerca de la COMUNICACIÓN.

La comunicación es un conjunto de signos, con un significado específico, utilizados para llegar a algún receptor de manera uniforme, que sirve para generar una profundización en experiencias del ser humano y su entorno, para que así ese receptor tenga la oportunidad de decidir si responde o no al mensaje, sin hacer de la cultura y el conocimiento científico una mercancía como tal. A pesar de culturizar a las masas, no debe de dejarse de lado el hecho que es un conocimiento colectivo y no un producto de compra-venta.

La comunicación al ser la base de las relaciones personales, como indica la Escuela de Palo Alto (Comunicólogos, 2003-2017), tiene la posibilidad de que cada actor en el proceso sea identificable y matemáticamente medible (para darle el valor de CIENCIA DE LA COMUNICACIÓN), siendo posible estudiar al sistema completo para poder elaborar contenidos de una forma más completa.

La acción e interacción deben ser analizadas como asociaciones a tramas de cambios simbólicos y contextos de lenguaje, e incluso para poder tener razón de cómo el comunicador debe evolucionar ante este medio, esto transforma al comunicador no sólo en observador, sino también en participante del sistema.

¿Por qué no ser utópicos? Ir por el lado noble de la comunicación. Hacer global la información. Como aclara María Luisa Morales (2002, 1.):

Con esta nueva forma de producción dominante en la economía mundial (la globalización), basada en el conocimiento y la información, aparecen los elementos que sustituyen a las viejas estructuras socio-comunicativas y nacen otros valores que dan paso a cambios acelerados en todo el orbe. [...]. La globalización está impulsando, por lo tanto, un orden político y social diferente, con alto impacto en todos los ámbitos.

Y si todos los ámbitos requieren un cambio, o están cambiando por sí mismos adecuándose a las necesidades de la población mundial, ¿por qué no también la visión preestablecida del mundo y de su acontecer que intentan imponer los medios masivos de comunicación?

Para ser comunicación, necesita tener alguien que reciba y responda. Puede ilustrarse como un partido de tenis, alguien saca la pelota con la raqueta, y otra persona, en el otro lado de la cancha, le responde el pase, que a su vez es respondido por la primera persona y así sucesivamente –mientras no se les caiga la pelota o no la respondan adecuadamente, eso ya son problemas de comunicación-. La respuesta dada después de comprender el mensaje es llamada retroalimentación.

Actualmente, es una época en la que todos quieren hablar, opinar, crear, hacerse notar de alguna forma, es por ello que los medios masivos pese al poder que tienen, también pueden perderlo en cuestión de segundos, dependiendo de la reacción de su público, que ahora son técnicamente “usuarios”.

Existe un término, que si bien fue utilizado para denominar en el carácter económico, al productor y consumidor de sus propios productos, ahora se le acuña a los usuarios del internet: el Prosumidor (Sánchez, 2012).

Lo cierto es que blogs, wikis, canales audiovisuales como You Tube y Vimeo, portales de fotografías como Flickr, dedicados a la música como Last.fm, plataformas educativas como las aulas o campus virtuales y las redes sociales, integran una gran parte de ese universo de la participación del usuario como productor y consumidor. Supone un enfoque diferente de comprender los mercados, de dar y recibir. Las redes sociales, en particular, contribuyen a hacer del prosumidor un usuario mucho más activo, que aprovecha el medio para generar opinión o recomendar un sinfín de actividades (Sánchez, 2012: 67).

Lo cierto, es que pese al alcance tecnológico y el hecho que los usuarios actuales del internet son personas que ya terminaron su transición tecnológica y otros son ya nativos, no significa que generen contenidos de calidad, produciendo un cierto nivel de analfabetismo (Sánchez, 2012).

Pero ¿este cambio de paradigma de la comunicación que estamos viviendo está propiciando la reafirmación de valores fundamentales para una sociedad verdaderamente democrática? Como afirma Aguaded (2005): Paradójicamente, cuando más se consume la comunicación a gran escala, vivimos una profunda crisis de la comunicación, pues en una sociedad marcada y ensimismada por la comunicación de masas, los individuos se tornan solitarios e incommunicativos, porque, en gran parte, los medios audiovisuales son los factores clave de transmisión y reproducción de los ‘no valores’, de la indefinición de la persona en el conjunto de la sociedad de masas (...) Los medios de comunicación y su lenguaje icónico, fundamentalmente, construyen una realidad social más preocupada por la estética que por la ética, en la que el espectáculo sin límites hipnotiza las conciencias y promueve la homogeneización del pensamiento sin permitir la

crítica de las minorías o de los disidentes de las formas culturales hegemónicas. (p. 26) (Sánchez, 2012:79)

Viéndolo desde una perspectiva crítico-dialéctica, pueden aplicarse los conocimientos de comunicación de la ciencia como “presentación de las oposiciones culturales, ecológicas, económicas y políticas que supone la investigación científica” (López Veneroni, 2014a: IV), esto es, el periodista expondría los problemas y beneficios de la ciencia.

Felipe López Veneroni en el texto “Problemas Teóricos de la comunicación en la divulgación de la ciencia” (2014b: 7,8) dice:

Al plantear el fenómeno de lo comunicativo no como un proceso instrumental, si no como una interacción de carácter significativo (parte de un campo semántico ya establecido para generar un nuevo rango de sentido), modifica el esquema convencional de la teoría funcionalista de la comunicación. El problema aquí ya no es el <quién dice que, a quién, cuándo y cómo> si no una interacción más compleja, que incluye al escucha o “receptor”, es decir: <qué es lo que se quiere decir (intención y sentido); qué es lo que se acaba diciendo (configuración formal del mensaje) y, acaso más importante, qué es lo que se entendió>.

En la ciencia lo anterior es importantísimo. Hay que suponer este escenario: Un científico descubre algo que puede ser utilizado para fines médicos, el periodista lo interpreta y escribe de tal forma que no queda muy bien explicado, por ende, el lector final, que supongamos carece de especialización, puede entender cualquier cosa, como (un ejemplo burdo) el descubrimiento científico le dará la vida eterna.

El punto de partida para mejorar la comprensión de la ciencia, es la educación adecuada en las escuelas, que el sistema es fallido o ineficiente para quienes es necesario actualizarse, es importante proporcionarle información de modo apropiado y adecuado y de una forma diferente a lo que se ve en un aula, para ello, la ciencia puede ser representada –además de los libros de texto- en diferentes

medios culturales como la radio, la televisión, las revistas, el cine, cuentos, novelas, dramas y cómics. “Todos ellos constituyen un potencial interesante para divulgar el conocimiento científico al público no especializado” (Negrete, 2012: 44).

Pero ¿qué tan importante es realmente la difusión adecuada de la ciencia? Los saberes científicos permiten a todo tipo de público conocer qué sí y qué no les va a beneficiar a corto, mediano y largo plazo. Temas como los alimentos transgénicos, las vacunas, los desastres naturales, el desarrollo sostenible, el manejo de los recursos naturales, los descubrimientos de fenómenos que ocurren alrededor de la gente, etcétera, son algunos de los temas que fácilmente pueden encontrarse en medios.

También debe tenerse en cuenta, que el esquema tradicional de comunicación (Calvo Hernando, 1999: s/p) no es suficiente para aplicarlos a procesos culturales. “En una situación cultural, las cosas no se resuelven de manera tan pobre, no estamos frente a un proceso <iniciado por el emisor>, sino ante procesos permanentes de emisión y recepción, en los que participan además del lenguaje verbal, toda una serie de recursos discursivos”.

Calvo Hernando (1999) cita a Prieto Castillo, quien propone ciertos rubros para superar las limitaciones del esquema tradicional periodístico, las cuales son: 1) Emisión permanente, en el ámbito de la cultura es necesario reconocer que todo emite más allá de la intención del emisor. 2) Universo discursivo, la emisión permanente es producida a través de diferentes formas de discurso, por ejemplo la palabra y la imagen. 3) Percepción permanente, todo el tiempo se recibe información, y se va creando un marco histórico mediante la observación del entorno. 4) Repertorios temáticos y formales, donde todo aspecto cultural se conforma de un conjunto de temas que predominan y que requieren de su propia manera de expresión. 5) Historicidad, “todo proceso humano es histórico, porque todo lo humano lo es”. Sin embargo, la historicidad del tema significa que se está ante un aprendizaje constante del sentido. 6) Apropiación cultural, a partir de la historia, desde la experiencia, de la forma de percibir las cosas que es posible la

apropiación de las propuestas culturales. 7) Lo dicho y lo no dicho, la cultura está compuesta de expresiones de diversa índole.

Para los medios que se encuentran en plataforma web, es de vital importancia entender que para elaborar un discurso científico debe tener varios tipos de lenguaje y auxiliarse con recursos simples e incluso didácticos para la comprensión de los temas más complejos.

¿Cuál es el discurso que manejan? Cabe destacar que eso depende directamente del tema que manejen. Es posible que en algunos casos se maneje un discurso político con el pretexto de algún descubrimiento, o algún tema publicitario implícito, puede que tenga la nobleza de simplemente informar, en otros, de desinformar y generar un descontrol en la población o algún efecto.

Para amortiguar la cantidad de información que pueda llevar a algo más allá que simplemente informar, el divulgador científico, de acuerdo con Calvo Hernando (1999), tiene una triple responsabilidad: informar, explicar y facilitar la información.

¿Cómo comprender la información científica? “La información científica ha sido dividida en tres grandes apartados: hechos, leyes y teorías (Martin Gardner). El divulgador debe tener en cuenta esta clasificación y poner el máximo interés en advertir al público, cada vez que trate uno de estos temas, si se trata de hecho, de leyes o de teorías y yo añadiría de experimentos” (Calvo Hernando, 1999: s/p).

Siendo la ciencia un tema difícil de popularizar, el divulgador tiene que adoptar una mentalidad de traductor, y como primer paso es preciso comprender que la intención de un discurso y otro (científico y divulgador) es distinta, por lo cual los recursos también.

Los divulgadores deben utilizar todo tipo de recursos como metáforas, imágenes, descripciones, comparaciones con la vida cotidiana (por muy burdas que sean) sobre todo cuando se trata de cantidades o cifras inconmensurables. Además de eso, es necesario hallar la forma de envolver al público.

¿Cómo envolverlo? Estrella Burgos, explica que el divulgador científico generalmente es un traductor, usa metáforas aquí y allá, “pero ¿qué logró? Algo semejante a lo que sigue, si con el mismo espíritu se hubiera puesto a escribir cuentos o novelas: [...] por ejemplo de Ana. Ella era joven y bella, casada con un hombre mayor y adinerado. Tenía un hijo. Un día conoció a un apuesto militar, quien la sedujo. La mujer abandonó a su familia y se fugó con el militar. Regreso al poco tiempo para ver a su hijo. El marido no se lo permitió. Después de muchos sinsabores y enfrentamientos con su familia y ambiente social en que se desenvolvía, el militar abandonó a Ana y ella se suicidó” (en Tonda, 2002: 56).

Esta forma de contar la historia de Ana Karenina, logra que los matices que se le otorgó a la novela se pierdan completamente.

La idea de la divulgación de la ciencia como literatura tiene sentido si consideramos que esta actividad es mucho más que “decir las cosas en un lenguaje accesible al público” o “traducir el lenguaje científico a un lenguaje llano”: es poner en correspondencia dos mundos muy diferentes, el del quehacer científico y el de quienes no se dedican a esta actividad [...]. Y eso es eficaz en la medida en que el escritor logra establecer vínculos con el lector y consigue producir emociones, haciendo con ello que la lectura de su obra resulte significativa (Tonda, 2002,57).

Este tipo de errores es muy frecuente, debido a que incluso en la vida cotidiana no decimos lo que se quiere decir realmente -como indica Thompson (2012) en la característica referencial de las formas simbólicas-, es decir, la malinterpretación es más frecuente de lo que se piensa, por ende, el periodista tiene la obligación de interpretar adecuadamente los mensajes y transmitirlos (pese a que no sea completamente docto del tema) de la misma forma, como puente entre el científico y el público inexperto. Como Veneroni (2014b: 8) indica:

El comunicólogo no es un especialista que configura mensajes para un fin determinado, sino más bien es un facilitador de la interacción comunicativa: busca generar las condiciones racionales para que, a través de una

clarificación de temas centrales y de los términos que mejor nos permita comprender y referirnos a ellos, pueda florecer una mediación dialógica cuyo objeto es llegar a lo que Jürgen Habermas llama el mutuo entendimiento y el acuerdo racional sustentando en la deliberación y en una lógica argumentativa.

Entonces, ¿cómo especializar al periodista? Bien, hay cursos, diplomados, textos, y todo tipo de cosas para especializarse, como los ejemplos mostrados en el primer capítulo, cuyos objetivos son parecidos a los mostrados en la desaparecida materia optativa del actual plan de estudios, llamada “Periodismo de la Ciencia”, de la carrera de Comunicación de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM:

Este curso, concebido a manera de Taller, se ocupará de complementar y perfeccionar el aprendizaje de los estudiantes de Ciencias de la Comunicación para adiestrarlos en la elaboración y difusión de mensajes informativos especializados en ciencia y tecnología. Los estudios a realizarse en este curso tienen como finalidad proporcionar al alumno los instrumentos teóricos y prácticos para que aplique sus conocimientos tanto a nivel escolar como profesional [...]. Podrá también proporcionar servicios de asesoría en materia de periodismo científico a dependencias de la UNAM y a otras instituciones que lo soliciten. (Plan de estudios, 2008).

Hay que aclarar que con esto no se busca desplazar al científico, al contrario, lo convierte en la voz experta que investiga para que todos sepan más, asimismo, el público no queda como un participante pasivo que recibe toda la información sin hacer nada, el objetivo es que el público también participe, comprenda, y dialogue acerca del tema en cuestión.

2.2. La Divulgación

Justamente, al no buscar el desplazamiento del científico, por otra parte, está la divulgación. Existen opiniones de muchos tipos, una de éstas es que, a diferencia del periodismo, es la difusión que hacen los investigadores, o científicos especializados, con lenguaje complejo y hecho sólo para sus otros colegas, es decir, una persona sin especialización alguna sería prácticamente incapaz de entender en la primera leída. Aunque hay que aclarar que existen muchos científicos divulgadores pueden describir un fenómeno complejo de la naturaleza con términos fáciles de comprender.

La divulgación de acuerdo con Cecilia Rosen (2011: 3):

Difícilmente hay una sola definición de divulgación de la ciencia en México y, como sucede en otros contextos, la forma en que las definiciones son usadas depende de quién habla y con qué propósito. Una muestra representativa de la diversidad de visiones en torno a la definición se encuentra en la Antología de la Divulgación de la Ciencia en México (Tonda et al, 2002) [-.] La mayoría de ellos coinciden en la necesidad de contar con más comunicación de la ciencia. Algunos aseguran que la divulgación debe ser reconocida como un tema de interés académico, y en ese tenor los divulgadores deben ser considerados profesionales.

En la realidad actual, es necesario aceptar que es vital difundir y propagar el conocimiento científico de cualquier forma, esto, porque aunque la ciencia no responda a todas las preguntas, intenta encontrar las respuestas más adecuadas para resolver los enigmas que acontecen en la vida diaria.

Y no sólo eso, también implica referirse a la ciencia como un factor que mueve al ámbito económico, social, político y cultural, es impensable intentar vivir en la actualidad sin algún objeto, o cuestión que no haya sido desarrollada o investigada por un científico. Sólo basta con echar un vistazo alrededor para percatarse de ello.

Los investigadores de todo el mundo trabajan arduamente para resolver tal o cual situación. Todas y cada una de las ciencias tienen su magia, no obstante, hay muchas cosas que las personas que no están dentro del “universo científico” no ven, no comprenden, no les llega, o simplemente no les atrae.

2.2.1. Modelos De Divulgación Científica

Como Bruce V. Lewenstein (2003) plantea, existen diversas formas de realizar la divulgación científica en todos los niveles (museos, periódicos, radio, televisión, programas científicos), e identifica cuatro modelos.

El modelo de déficit (déficit model), es aquel que asume las personas carecen del conocimiento sobre temas de ciencia y tecnología, implementando a la divulgación como método para eliminar esta deficiencia. Es decir, la divulgación científica sirve para educar y así, con el conocimiento necesario, poder mejorar las condiciones sociales.

En el modelo contextual, se plantea aquella frase atribuida a Albert Einstein: “todos somos muy ignorantes. Lo que ocurre es que no todos ignoramos las mismas cosas” (Revista Ingeniería, 2015 s/p). Esto es, de acuerdo al contexto que rodea a los individuos, es la cantidad y calidad de conocimiento científico y tecnológico que poseen.

El tercero, cuya denominación en inglés es “lay expertise”, es decir, el modelo de experiencia popular, establece que existen dos tipos de conocimientos, el científico académico y el empírico, ambos tienen conocimientos especializados, la diferencia radica en que uno es un estudio formal (podría retomarse el concepto de la *intelligentsia* que Thompson (2002) pone como parte de los conceptos de cultura) y el otro, obtiene conocimientos basados en experiencia y el contexto.

Por último, el cuarto modelo es el de la participación pública en la que se plantea realizar acciones para que el público optimice su participación y así lograr una

mejora en las políticas científicas de índole mundial, es decir, democratizar la ciencia.

Existe, por otra parte, otro modelo llamado “de persuasión”, de Rolando Ísita (2010) donde se propone “inducir socialmente creencias y conductas favorables a la cultura científica con todos los medios y recursos disponibles” así como “posicionar a la ciencia en general y a la astronomía en particular en la agenda pública de manera competitiva y convincente”.

Además del científico, un periodista es la opción para poner al alcance todo lo relacionado con la ciencia a la gente que normalmente no está en contacto. Para eso, el periodista debe especializarse para poder difundir este tipo de temas, acerca de ello, Ma. Luisa Morales (2002: 23), escribe:

La especialización periodística pareciera implicar, en un primer acercamiento, el manejo exclusivo de información científica en el terreno más elevado, esto, sin embargo, resulta una falsa apreciación ya que de lo que se trata más bien es de un trabajo centrado en áreas específicas e individuales, pero donde curiosamente no se debe manejar a la información como una ciencia entendible sólo para doctos, sino hacer saber o indicar una realidad, acontecimiento o dato a una persona, a un grupo, a un público [...]. Este es el reto de la información de áreas específicas, que habla de un conocimiento abierto a los públicos que lo buscan sobre hechos, datos y opiniones, donde destaca el periodismo como actividad de índole informativa y en tal caso especializada.

Escribir sobre ciencia no es tan complicado hasta cierto punto, hay que cuidar muchos detalles, e incluso verificar con varias fuentes la información, nada diferente de lo que un periodista de cualquier otra rama hace, María Luisa Morales (2002: 35) explica:

El hecho de interpretar y “traducir” una investigación científica es un tanto complicado si no se es científico tal cual. Es donde el quehacer periodístico

se complica un poco. Hay que investigar más, empaparse de términos que a pesar que no lo parezcan, están relacionados con la investigación, observar gráficas, analizarlas, determinar incluso cuál sería el factor más noticioso de la investigación.

Entonces, ¿cómo diferenciar a los periodistas de esto? Pues Manuel Calvo Hernando (2003: 18), argumenta que:

El periodismo científico, en su tarea de entregar el conocimiento a la sociedad, es una fuente de enseñanza y aprendizaje que busca hacer comprensible, para un público amplio, las investigaciones científicas y tecnológicas, cuya importancia radica en que se constituye en una verdadera herramienta de alfabetización científica por su fácil acceso a grandes grupos sociales con diferentes niveles educativos. Es una especialidad periodística que consiste en informar y divulgar sobre ciencia y tecnología a través de los medios de comunicación de masas. Este concepto está relacionado con otros, como Divulgación científica y Comunicación científica pública.

Cecilia Rosen realizó una tabla donde es posible hallar las diferencias de forma más simplificada:

	PERIODISMO	DIVULGACIÓN
Objetivos	<p>Informar al público respondiendo 5 preguntas: qué, dónde, cuándo, cómo y por qué.</p> <p>Función social de 'vigilancia' a través de la verificación de a información y el reporteo independiente.</p>	<p>Recrear 'fielmente' el conocimiento promoviendo la apreciación por la ciencia. Generar vocaciones por la ciencia, llenar los vacíos en la educación formal y 'humanizar' la ciencia.</p>

		Resaltar el valor de la ciencia para la sociedad
Fuentes	Artículos científicos, científicos, libros, conferencias y cualquier material que pueda ser utilizado para asegurar la credibilidad de la información y verificar los datos.	La fuente de información puede ser el propio científico o divulgador, y no es obligatorio incluir una voz independiente y externa.
Narrativa	La mayoría de las veces es en tercera persona y las voces predominantes son las fuentes consultadas. Excepto por el género de opinión, se usa la tercera persona.	La narración puede realizarse en primera persona y a veces en segunda, pero en general no hay restricciones en cuanto a quién narra la historia.
Estilo	Sigue estrictamente los géneros periodísticos establecidos para contar la historia: noticia, reportaje, crónica, columna de opinión, etc.	El estilo es completamente libre y no sigue, comúnmente, reglas establecidas. Cuando participan en los medios de comunicación, los divulgadores generalmente usan el género de opinión.

Canal de comunicación	Necesariamente se usan los medios masivos de comunicación.	Generalmente se usan exposiciones, conferencias, revistas y libros, documentales, etc
Periodicidad	En las noticias, el tiempo es fundamental y lo novedoso es un valor fundamental, junto con otros valores periodísticos como la controversia, el hallazgo y la proximidad	No tiene una periodicidad determinada y los valores noticiosos rara vez prevalecen.
Perfil profesional	El reportero no tiene que contar con una formación científica, y generalmente se valora su habilidad para encontrar y narrar historias.	Los divulgadores, en muchos casos, tienen una formación científica, especialmente si el tema que tratan es de su especialidad. Muchas veces los divulgadores comunican ciencia y mantienen su carrera como investigadores.
<p>Figura 6: Diferencias entre periodismo y Divulgación, Rosen, Cecilia, 2011, Periodismo y divulgación ¿La misma cosa? Discutiendo la profesionalización del periodismo de ciencia en México. De http://www.somedyt.org.mx/congreso_2011/memorias/congreso_1813.pdf.</p>		

Otro modo de ilustrar esto es mostrando lo que es una nota periodística y un artículo de divulgación. La siguiente es una nota periodística del Instituto de Física de la UNAM (2014) (véase Anexo D).

Y a continuación, conviene revisar el artículo de divulgación en el que se basó la nota anterior, escrito por Denis Boyer y Citlalli Solís-Salas (2014) (véase Anexo E).

Como es posible observar, además del idioma, las diferencias son muchísimas. El lenguaje en el que está escrita la primer nota es simple, con términos explicados de la forma más sencilla posible, dirigido a público no especializado, la segunda, incluye las ecuaciones con las que se midió la caminata de los monos capuchinos.

Puede notarse, que también la finalidad de cada nota es distinta, la científica, busca demostrar matemáticamente que las caminatas aleatorias tienen cierto patrón asociado con la memoria, en la nota periodística no lleva matemáticas y simplemente explica el porqué de la investigación y qué resultados arrojó.

Pero, ¿por qué la nota periodística tiene ese tipo de información? ¿Acaso los científicos querían decir algo sobre los monos capuchinos? A veces, los objetivos de la ciencia, son un poco distintos de lo que el periodismo necesita para llegar al público objetivo, entonces, ¿esto es lo que hace que la difusión de la ciencia por parte de los periodistas diga cosas distintas a los científicos? Para ello, hay que saber cuáles son las formas de hacer periodismo.

2.3 El Periodismo

Una palabra utilizada como cuasi sinónimo de comunicación, es el periodismo, que a pesar de ser una profesión (o un oficio) “víctima” de los avances tecnológicos, de la actividad empresarial, no es comunicación tal cual.

Entonces ¿qué es el periodismo? Es la profesión de investigar, recopilar y contraponer datos, darles forma, y transmitirlos al público con responsabilidad, veracidad, objetividad y claridad, cuyo contenido debe ser además, trascendente y sin tendencias, así como también, puede diferenciarse del proceso comunicativo ya que técnicamente es trabajo de una sola vía, es decir, sólo está dedicado a difundir.

Omar Raúl Martínez (2010: 24) indica:

De manera sintética: el periodismo es una actividad humana de trascendencia sociopolítica y cultural, inscrito en el terreno de la comunicación social, que a través de los medios de difusión busca ofrecer informaciones, opiniones e interpretaciones sobre el acontecer público a fin de brindarle a la gente elementos para comprender su mundo y poder tomar sus propias decisiones con conocimiento de causa. Lo paradójico es que el periodismo sólo refleja o pretende proyectar lo que ocurre y lo que se ve, lo que se dice o lo que se oculta. Y ese sólo hecho puede provocar cambios al inducir reacciones, romper inercias, despertar mentes, abrir caminos.

De acuerdo con Carlos Marín y Vicente Leñero “el periodismo es una forma de comunicación social a través de la cual se dan a conocer y se analizan los hechos de interés público” (1986: 17).

También es posible citar a Ramírez y Ramírez “Nosotros le atribuimos al periodismo una altísima función cultural, formativa y educativa. Ciertamente, consideramos al periódico un educador y también un organizador de la vida colectiva; y también un constructor y un modelador; un hacedor de historia, y un reflejo de las enseñanzas grandes de la historia” (1982: 32).

Siendo de alguna forma, la representación histórica del presente, ¿qué es lo que hace al periodismo justamente eso? A diferencia de quizá otras ciencias, esta profesión busca sólo informar, sólo decir, analizar los posibles escenarios de una u otra cosa, de buscar la problemática de algo y sacarlo a la luz.

Es a final de cuentas, una necesidad humana que busca informarse, que sólo quiere saber. Omar Raúl Martínez (1999: 16) cita a Vicente Leñero:

No está llamado el periodismo a resolver la crisis –qué falacia-, está llamado a decirlas, a registrar su peso, a gritar qué se esconde, qué se oculta o simula, cómo duele la llaga, porqué y cómo y a qué horas, desde cuándo y porqué se manifiesta el yugo que oprime nuestra vida social.

Hay que imaginar que se quiere tomar una fotografía, para tomarla existen varias aristas que pueden lograr deformar la imagen original: picada, contrapicada, cuerpo completo, medio cuerpo, acercamientos a cualquier punto, enfocar un punto, desenfocar otro; lo mismo ocurre con algún acontecimiento, hay distintas versiones para una sola cosa. Para darles forma a todas las versiones o a una sola, en el periodismo existen varios métodos para su difusión, llamados Teorías del Periodismo, en este escrito, se verán las más destacadas con la finalidad de darle forma al análisis de las noticias de Ciencia.

2.3.1. Teoría del Espejo

Reflejar la verdad, eso es de lo que trata la teoría en sí, convirtiéndola en el escudo de armas de los periodistas, esto, porque se exige un gran apego a la objetividad, eliminando en su totalidad cualquier rasgo de opinión, el género que mejor denota esto es la nota informativa.

Puede ser equiparable, incluso, al rigor del método científico, donde el periodista, forzosamente, tiene que realizar comprobaciones –en este caso, sería conseguir todos los puntos de vista, e imaginariamente se puede decir, regresar el tiempo al hecho ocurrido y describir tal cuál es el hecho-. Felipe Pena de Oliveira (2006: 127) menciona:

Hasta hoy, la comunidad periodística defiende la teoría del espejo con base en la creencia de que las noticias reflejan la realidad. Esto pasa porque ésta da la legitimidad y la credibilidad de los periodistas, tratándolos como imparciales, limitados por procedimientos profesionales y dotados de un conocimiento de narración basado en el método científico que garantice el relato objetivo de los hechos.

La frase “todo depende del cristal con que se mire” tira por completo la perfección limitada de esta teoría. ¿Cómo es posible semejante afirmación? Pues bien, incluso en las ciencias duras, se tiene el debate de que un fenómeno ocurrido en alguna instancia, depende del observador, y aunque eso signifique meterse en retórica, se

sabe que un periodista puede ver una cosa, el testigo número uno otra cosa, al que le pasó, otra.

Una falta más de esta teoría, es que actualmente, cualquier hecho redactado en cualquier lenguaje, pasa por distintos filtros, ya sea un artículo periodístico, un libro, un video, un podcast, una producción radiofónica en vivo, etc. Estos filtros existen formando una “realidad” transmitida al público, cuya relevancia radica de acuerdo a la ubicación geográfica, la prominencia del hecho, lo que es la “noticia”.

Hay que recordar que la ciencia es completamente no local, sino global, ya que son investigaciones para el saber común, tenga relevancia y utilidad a corto plazo o no.

2.3.2. Teoría del Newsmaking

Al contrario de la teoría del espejo, el newsmaking o confección de noticias el periodismo no refleja la realidad tal cual es, sino que la construye, sus elementos están basados la relevancia del hecho, el uso, la intención la conveniencia para publicar, los compradores, las fuentes, la agenda, el horario del periódico, las exclusivas, y los intereses corporativos

Raúl López Parra (2011), comenta que la perspectiva de esta teoría es constructivista, pero eso no significa considerar a las noticias como ficticias, sin correspondencia o como la realidad exterior, es de hecho, apenas un “enfanzador” del carácter convencional de las noticias, admitiendo así su cualidad informativa y su referencia en la realidad.

El newsmaking “tiene fuerzas de interacción que radican en: a) acción personal, las noticias resultan de las personas y sus intenciones, b) acción social, que deriva de las dinámicas y los constreñimientos del sistema social, c) acción ideológica, que deriva de las fuerzas de interés que cohesionan a los grupos, d) acción del medio físico, que depende de los dispositivos tecnológicos que se usan para su fabricación, e) acción cultural, son producto del código cultural, e i) acción histórica,

son historia en la cual interactúan las otras fuerzas” Felipe Pena de Oliveira (2006: 133).

Ante todo esto, debemos destacar que el periodista al ser el participante activo de la construcción de la realidad, pierde su libertad en la práctica profesional, no obstante, también, como aclara Oliveira, “están localizados en la interacción como agentes sociales. La red de fuentes, la capacidad de negociación y un talento para la investigación son talentos utilizados para demostrar que el proceso de las noticias es interactivo. Depende de las rutinas profesionales, pero también de la iniciativa de los periodistas y la demanda de la sociedad, entre otros factores” (2006: 133).

2.3.3. Teoría del Guardameta, Portero o Gatekeeper

La metáfora es clara, las noticias tienen que pasar por una puerta que es resguardada por un portero, que en este caso es el periodista, que funge como editor, seleccionando las noticias, analizándolas para así bloquearlas o dejándolas pasar para su publicación.

Originalmente esta teoría fue desarrollada por el psicólogo Kurt Lewin, quien estudiaba los problemas ligados a los hábitos alimenticios y su relación a los grupos sociales, el que aplicó la teoría al periodismo, de acuerdo con Felipe Pena (2006) fue David White, en 1950, quien estudió el flujo de las noticias dentro de los canales informativos de las jornadas con el objetivo de individualizar los puntos que funcionan como una rejilla, cuyo estudio de caso fue la actividad de un periodista de mediana edad, con más o menos 25 años de experiencia profesional, habitante de una ciudad de 100 mil habitantes, cuya función era determinar las noticias que deberían ser seleccionadas entre las centenas de despachos de agencias que llegaban diariamente a la redacción.

Aquí se determinó por qué algunas noticias llegaban y otras no, el resultado fue que de forma subjetiva y arbitraria se eligieron las notas tomando como base el conjunto de experiencias, actitudes y expectativas del gatekeeper.

Uno de los atributos de esta teoría es la forma de organización de las noticias por parte del equipo de redacción, y esa misma organización, así como la forma de manejar la información y para quién se maneja es lo que le da forma a la siguiente teoría

2.3.4. Teoría de la Pizza u Organizacional

Se le conoce así porque cada uno de los ingredientes y utensilios para realizarla, como la harina para la masa, la salsa de tomate, el queso, el horno, el cortador, etcétera, son indispensables para prepararla y si faltase uno, la pizza no se lograría.

En el periodismo, esta metáfora se aplica directamente a la organización de la empresa, es decir, los ingredientes funcionan como los medios necesarios –y casi obligatorios- para llevar a flote una empresa y toma a los diarios como negocio, como lucro, donde los ingresos, obviamente, deben ser mayores a los gastos.

La publicidad en este negocio siempre es primero, las empresas que se anuncian tienen el poder para decidir qué se publica y qué no, por ende, el periodista está condicionado a ser “recompensado o castigado” según su apego a la lógica y política editorial del diario.

La ventaja del periodista en este sistema es que las normas a seguir son vagas, las rutinas más relajadas, el valor de la nota es variable y las fuentes exclusivas pueden dar privilegios o volverlo indispensable.

De acuerdo con Oliveira (2006) los periodistas también tienen la oportunidad de interactuar con los profesionales, intercambiar experiencias, tener compañerismo, compartir pistas, la jerga y todos aquellos elementos que forman parte de la identidad periodística, para ahondar más en eso, este autor propone otra teoría.

2.3.5. Teoría Gnóstica

Gnosis es el conocimiento que se aprende de modo empírico, restringiéndolo a un número limitado de personas que forma la identidad de un grupo. En el periodismo, el conocimiento “oculto” radica en el comportamiento, en las jergas, en los saberes e incluso en la “iniciación” de un periodista en gremio, logrando establecer un estilo propio de grupo.

El periodista basado en este conocimiento, pretende colocar en orden el tiempo y el espacio con la intención de controlarlos, así todo tiene un enlace, sólo basta con reconocer qué es lo noticiable y de qué forma puede tomarse –o manipularse- la información para lograr relacionarse.

¿Es entonces el gremio periodístico una especie de secta? No es posible descartar, sin embargo, tampoco puede afirmarse la idea por completo, pero, sí hacer una invitación a echar una mirada a los directorios de los “diarios llamados de circulación nacional”, donde es posible observar similitudes entre apellidos, de tal o cual persona, que aunque no es relevante en esta tesis, puede ser un punto curioso para otro escrito.

Lo que sí es relevante, es que de alguna forma, se unifican los datos entre los compañeros de trabajo para luego ser transmitidos al público. Basta con observar encabezados, muchos se parecen entre sí, este parecido tiene relación con la siguiente teoría.

2.3.6. Teoría de la Agenda Setting

La idea es que en primer instancia, la información enfatizada por los medios, sea importante para el público, o que al menos, eso piensen, estos medios se centran en la cantidad de la cobertura de un tema en especial –aquí es donde entran las teorías mencionadas-. La cuestión en esta teoría es la segunda instancia, el segundo nivel como lo menciona Coleman (en Wahl-Jorgensen, 2009) en el manual de periodismo, donde indica que en la agenda se analiza cómo los medios discuten

y liberan estos temas –con qué intencionalidad y connotación-, lo cual es bastante delicado.

¿Por qué delicado? Si en los MMC se le da una connotación negativa a un tema, la opinión pública se supondrá de ese modo. Igualmente si se le da una positiva, siendo que puede que sea lo contrario. Un buen ejemplo de esto se encuentra en esta imagen:



Figura 7: Así funciona el periodismo científico Grima, Clara (6 nov. 2015) @ClaraGrima, Así funciona el periodismo científico :P (via @ciencioides) Es un chiiiiiiiiiiiste, es viernes :) #TGIF

Recuperado de:

<https://twitter.com/claragrama/status/662567384142716928?lang=eshttps://twitter.com/claragrama/status/662567384142716928?l>

Todas estas teorías dicen cómo es que los MMC tratan tanto a la información, como al público receptor. El punto principal, radica que las teorías están enfocadas a los

métodos que se utilizaban antes de la gran apertura que ha tenido la información en las últimas dos décadas.

Para adaptar todos estos métodos en la web, Fernando Ávila (en, Franco, 2017: 10) se preguntaba ¿cómo se debía redactar para los medios escritos?, si el dogma era el “esquema inventado por los reporteros de la Guerra de Secesión y sistematizada por la AP, la pirámide invertida. Se debía escribir un lid (lead, en inglés) que respondiera a las cinco W, who, what, where, when, why, además del ineludible how. Ese lid se desarrollaba en un cuerpo de cuatro párrafos en orden decreciente de importancia, y se condensaba en un título de máximo seis palabras”.

Pese a que el esquema de la pirámide fue vigente durante mucho tiempo, fue siendo readaptado para los lectores que ya estaban más que adaptados al lenguaje televisivo y radiofónico, sin embargo, “la llegada de Internet y su popularización como medio informativo no solo recuperó la famosa pirámide, sino que la modernizó y exigió para ella un nuevo estilo. Hoy está claro que la noticia de Internet debe redactarse con este tradicional esquema, sólo que adaptado a nuevas exigencias. Hay, pues, un nuevo estilo de pirámide invertida” (Franco, 2017: 11).

De acuerdo con el discurso de la vieja pirámide en medios impresos narraba tres veces el hecho. Primero en el título, luego en el lead, y finalmente en el cuerpo. “La nueva pirámide narra una sola vez, sin repetir, desde el título, que viene a ser el mismo lead, hasta el final del cuerpo. Título y lead pasan a ser uno solo, y el cuerpo agrega información” (Franco, 2017: 11).

Esta nueva forma exige palabras cortas, conocidas y precisas. Es una pauta para los textos de la red, que inevitablemente termina siendo pauta para todos los medios. Incluso la novela y el cuento, el reportaje y la crónica, el ensayo y el informe científico escritos en papel deben acomodarse a este nuevo estilo, el de palabras cortas conocidas y precisas. [...]. La escritura en Internet requiere más que ninguna otra la economía de palabras, lo que finalmente ha venido a convertirse en pauta de todo texto escrito (Franco, 2017:11).

¿Qué pasa con la ciencia? Técnicamente las noticias de ciencia pasan por todas y cada una de las teorías, en modo de etapas, por diversos medios y por diversos periodistas que no saben cómo manejar la información de manera adecuada. Es posible aplicar cada una con el objeto de estudio de esta tesis, es decir, a través de la forma simbólica.

2.4. John B. Thompson Y Teun Van Dijk: El Análisis del Discurso de las Formas Simbólicas.

¿Qué es la cultura? ¿Qué es la ciencia? ¿Son acaso una parte de la otra? ¿Cómo se puede combinar parte de los estudios sobre la cultura con el periodismo de ciencia, para luego dar paso a un análisis del discurso de dicha labor?

De acuerdo con John B. Thompson (2002), el concepto de cultura puede tener distintas interpretaciones como la educación, los modales, el comportamiento y las reglas establecidas en una institución, la “alta cultura”: que es el conocimiento del arte, pintura, música y demás artes que lleven a ser un erudito, así como los usos y costumbres de un grupo en particular que denote cierta identidad.

Se puede interpretar como el estudio de las maneras en que individuos situados en el mundo socio histórico producen, construyen y reciben expresiones significativas de diversos tipos. Visto así, el concepto de cultura alude a una variedad de fenómenos y a un conjunto de preocupaciones que hoy día comparten analistas que trabajan de diversas disciplinas, que van de la sociología y la antropologías a la historia y crítica literaria (Thompson, 2002: 183).

Con este concepto, a los fenómenos ocurridos en la cultura se les denomina como “formas simbólicas”, que puede ser cualquier tipo de acción, objeto o expresión.

Thompson, además define y divide las concepciones de cultura a partir de la antropología: la concepción simbólica, que enfoca a los estudios culturales hacia la interpretación de signos y símbolos; y la concepción descriptiva, que abarca el

conjunto de costumbres, valores, creencias, hábitos y convenciones de una sociedad o grupo de personas en cierto contexto histórico, político y social.

A partir de estos conceptos básicos, el autor maneja una concepción diferente a la que le nombra “estructural” que él mismo aclara, que no debe ser confundida con el estructuralismo, cuyas definiciones difieren un poco.

De acuerdo con la concepción estructural, los fenómenos culturales “pueden entenderse como formas simbólicas en contextos estructurados; y el análisis cultural puede interpretarse como el estudio de la constitución significativa y de la contextualización social de las formas simbólicas” (Thompson, 2002: 185).

Hay que recordar que las formas simbólicas son recibidas de una u otra forma por otro u otros sujetos, aunque el productor de la forma simbólica haya tenido o no la intención de que sea recibida e interpretada por alguien más, o en su defecto, el intérprete no reciba el mensaje que realmente el productor haya querido enviar.

Lo que Thompson hace, es combinar las concepciones de la cultura para poder hacer un estudio más completo de los fenómenos culturales. Todo fenómeno cultural posee un valor simbólico y contextual. Se podría hacer un análisis a cualquier cosa: desde una pintura de Van Gogh, hasta una tribu urbana. Todas pasarían por el análisis desde el punto de vista histórico, político, social y simbólico, siendo la comunicación masiva su transmisor y como actualmente se maneja por el lenguaje de internet: su viralización.

Thompson hace referencia a Herder al respecto de la cultura, “¿existe un pueblo sobre la Tierra que carezca totalmente de cultura? ¿Y qué tan estrecho debe ser el esquema de la Providencia para que todo individuo de la especie humana deba avenirse a lo que nosotros llamamos cultura, término para el cual debilidad refinada sería a menudo una expresión más apropiada?” (Thompson, 2002: 188-189).

Para definir con propiedad la concepción estructuralista, Thompson hace una división de características de las formas simbólicas, las cuales son: intencional,

convencional, estructural, referencial y contextual. Los primeros cuatro, están relacionados con los términos *significado*, *sentido* y *significación*. Y el quinto, observa, no sólo estos tres aspectos, sino también el lugar o el tiempo en el que estos fenómenos fueron estructurados.

En la concepción estructuralista intencional, se presupone que la construcción o constitución de las formas simbólicas están hechas para ser recibidas por otro sujeto o que los sujetos que las reciban perciban que están hechos para ellos.

Con ello, no se quiere decir que la forma simbólica producida sea interpretada adecuadamente por los receptores, es decir, lo que se propone en la forma simbólica puede no ser lo mismo para el que la produce como para el que la recibe.

Las formas simbólicas de aspecto convencional, son regidas por códigos, convenciones o reglas de diversos tipos por diversas instituciones. Esto es, alguien en alguna parte, pone unas reglas, que eventualmente son seguidas por un grupo, que a su vez, impone la misma regla hacia otros grupos hasta que se hace una convencionalidad, que ya es seguida en automático. Las formas simbólicas son producidas en medio de ciertas reglas, y eventualmente son recibidas con las mismas, o con otras normas y convenciones.

La siguiente característica es el aspecto estructural, que presenta a las formas simbólicas construidas con una estructura articulada. Todo con cierto orden y ciertos elementos que permiten que su estudio sea sistémico y que su análisis pueda permitir la comprensión del significado transmitido por la forma simbólica. Y aunque “las formas simbólicas no son sólo concatenaciones de elementos y de las interrelaciones de éstos (los rasgos estructurales): típicamente también son representaciones de algo, representan o retratan algo, dicen algo acerca de algo” (Thompson, 2002: 212).

Justamente esa frase abre camino al aspecto referencial. Las formas simbólicas dicen algo acerca de algo, con este aspecto se puede jugar al intérprete. Puede que

el receptor no note la referencia implícita en la forma simbólica o puede que le acuñe una que no existía al principio.

Y por último, la característica contextual, cada fenómeno cultural ocurre en un punto histórico, espacio-temporal que le da una forma, una definición y un significado. Como en el periodismo, le da un ¿qué? ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Dónde? y un ¿por qué? a una forma simbólica.

Tales aspectos, pueden distinguirse sólo atendiendo a los contextos sociales, institucionales y procesos en los cuales se expresa, trasmite y recibe el discurso, y analizando las relaciones de poder, las formas de autoridad, los tipos de recursos y otras características de dichos contextos (Thompson, 2002: 217).

Y es en ese tenor que el hecho que las formas simbólicas se den en ciertos contextos, posean ciertos campos de interacción en el cual se desenvuelvan. Según Thompson, los capitales que poseen estos campos son el cultural, que incluye las habilidades y conocimientos adquiridos en los diversos tipos de educación, simbólico, que incluye los elogios, el prestigio, la popularidad, de una persona o posición, económico, que es todo aquello que implique riqueza, propiedades o bienes financieros, y social, que son los lazos o vínculos que posee una persona afectivos o familiares.

Para todos estos aspectos, también existe una valoración de acuerdo a la posición del receptor, y del productor, que determina mucho la visión que existe de cada forma simbólica.

Si se llegara a combinar las cinco características de la concepción estructural de Thompson, se tendría que la forma simbólica a estudiar en esta tesis, es producida con una intención en específico (independientemente de lo que el receptor entienda), bajo una serie de reglas y códigos cuya “estructura articulada” permite realizar un análisis de un referente en específico que indica cómo los actores

implicados con la forma simbólica manejan ésta misma de acuerdo a su contexto socio-histórico.

¿Cuál es entonces, el método para poder estudiar la forma simbólica que compete a este trabajo? Se realizará un análisis del discurso, basado en el trabajo de Teun Van Dijk, en *La Noticia como Discurso (1990)*, cuyo principal objetivo “consiste en producir descripciones explícitas y sistemáticas de unidades del uso del lenguaje al que hemos denominado discurso. Estas descripciones tienen en dos dimensiones principales a las que podemos denominar textual y contextual” (Van Dijk, 1990: 45).

La primera da a conocer las estructuras del discurso en distintos niveles, la segunda, son descripciones estructurales con distintas propiedades del contexto, como los factores cognitivos y socioculturales.

La forma simbólica a estudiar serán las noticias del descubrimiento del Bosón de Higgs dado a conocer el cuatro de julio del 2012, cuyo referente más conocido es el de “la partícula de dios”, este mote nos abre camino al aspecto referencial de Thompson, ¿cómo es que se le acuñó este sobrenombre a un descubrimiento científico? Justamente para ello, se verá la *estructura articulada* de las notas elegidas.

Para “completar en una visión sintética las ideas de Van Dijk en relación a la “cultura”, “etnicidad”, “género”, “tipos de análisis de discurso” y la “emergencia” de otras disciplinas relevantes [...]. Se aprecia que el “contexto” juega un rol fundamental en la descripción y explicación de los textos escritos y orales. A pesar de que no existe una teoría del “contexto”, el concepto es utilizado por diversos expertos en una variada amplitud de significados. En la línea de enfoque de Van Dijk se puede definir como “la estructura que involucra todas las propiedades o atributos de la situación social que son relevantes en la producción y comprensión del discurso”; así los rasgos del contexto no sólo pueden influir en el discurso (escrito y oral) sino que es posible lo contrario: puede modificar las características del contexto; tal como

pueden distinguirse estructuras locales y globales en el discurso, lo mismo puede darse con referencia al contexto. (Silva, 2002: 1).

De esta forma, es posible obtener una visión más completa de nuestro objeto de estudio. El propio Van Dijk dice que “para entender un texto necesita presuponerse una vasta cantidad de conocimiento socio- cultural del 'mundo' [...]. Tomados como los modos abstractos en que la gente organiza su conocimiento acerca de los sucesos estereotipados tales como comprar o comer en un restaurante [...]. En la producción del texto, el modelo es el punto de partida para todo procesamiento: la gente sabe algo acerca de un hecho, y este conocimiento está representado en su modelo del hecho, y este modelo servirá como la base, por ejemplo, para contar una historia acerca del hecho” (1995: 8).

De las cinco características descritas por Thompson, se retomarán a profundidad la estructural y contextual, para poder resolver la problemática planteada en esta investigación.

Para darle un mayor índice de completez a este trabajo, también, dentro del aspecto contextual marcado por la batuta de Thompson, se evaluará –con el mismo análisis de Van Dijk-, la valoración que le dan los actores elegidos a la forma simbólica.

Para complementar esta valoración con Thompson, cabe destacar que los medios de comunicación presentan una ideología que puede ser evaluada a través del *enfoque tripartito*: El análisis discursivo, el análisis socio histórico y el análisis de recepción y apropiación. Sólo que éste último, será modificado de tal modo que la apropiación de la información no sea dada por el público receptor, si no por el periodista o divulgador que interpreta los datos, elabora un análisis y vacía la información ya digerida para su publicación.

De acuerdo con Dolly Espínola (Thompson, 2002), para John B. Thompson los medios de comunicación ocupan un lugar central en la configuración de la cultura contemporánea y en muchas ocasiones la definición de la agenda económica,

política y social de encuentra directamente vinculada a la emergencia de las industrias mediáticas.

Es evidente que ciertos aspectos de la concepción clásica –su énfasis en el cultivo de los calores y las cualidades <<superiores>>, su interés por las obras eruditas y artísticas, su vínculo con la idea de progreso de la ilustración– se mantienen vigentes en la actualidad y están implícitos en algunos de los usos habituales de la palabra <<cultura>>. Sin embargo, la restricción y la estrechez mismas de la concepción clásica constituyen también la fuente de sus limitaciones (Thompson, 2002: 189).

Esto es, existen ciertos conceptos que categorizan a la cultura, al contrario de lo que plantea Thompson, como un saber exclusivo, siendo confirmado por el concepto alemán de *intelligentsia*, asociada generalmente con la creencia del progreso vinculado a la ilustración europea. Los alemanes, tomaban a la *intelligentsia* como un ámbito de la *Kultur*, esto es, la realización de la academia, ciencia, filosofía y arte.

El cambio de concepto de cultura se “presentó a fines del siglo XIX con la incorporación del concepto a la naciente disciplina de la antropología. En este proceso se despojó al concepto de cultura de algunas de sus connotaciones etnocéntricas y se adaptó a las tareas de descripción etnográfica. El estudio de la cultura trataba ahora menos del ennoblecimiento de la mente y el espíritu en el corazón de Europa, y se interesaba más por descifrar las costumbres, prácticas y creencias de aquellas sociedades que constituían el *otro* para Europa” (Thompson, 2002: 190).

Entonces ¿con todos estos elementos es posible dilucidar si el trabajo de difusión científica se realiza adecuadamente? Es decir, ¿se logran los objetivos de la misma? ¿Es necesario que sea un periodista el que realice la difusión científica? ¿Un comunicador? ¿Un divulgador? Estas respuestas se obtendrán en el análisis.

En el siguiente esquema, se puede observar cómo funcionará la teoría con el análisis, que se ha realizado con forma de sistema planetario con la finalidad de ejemplificar e ilustrar un medio de divulgación científica de modo lúdico.

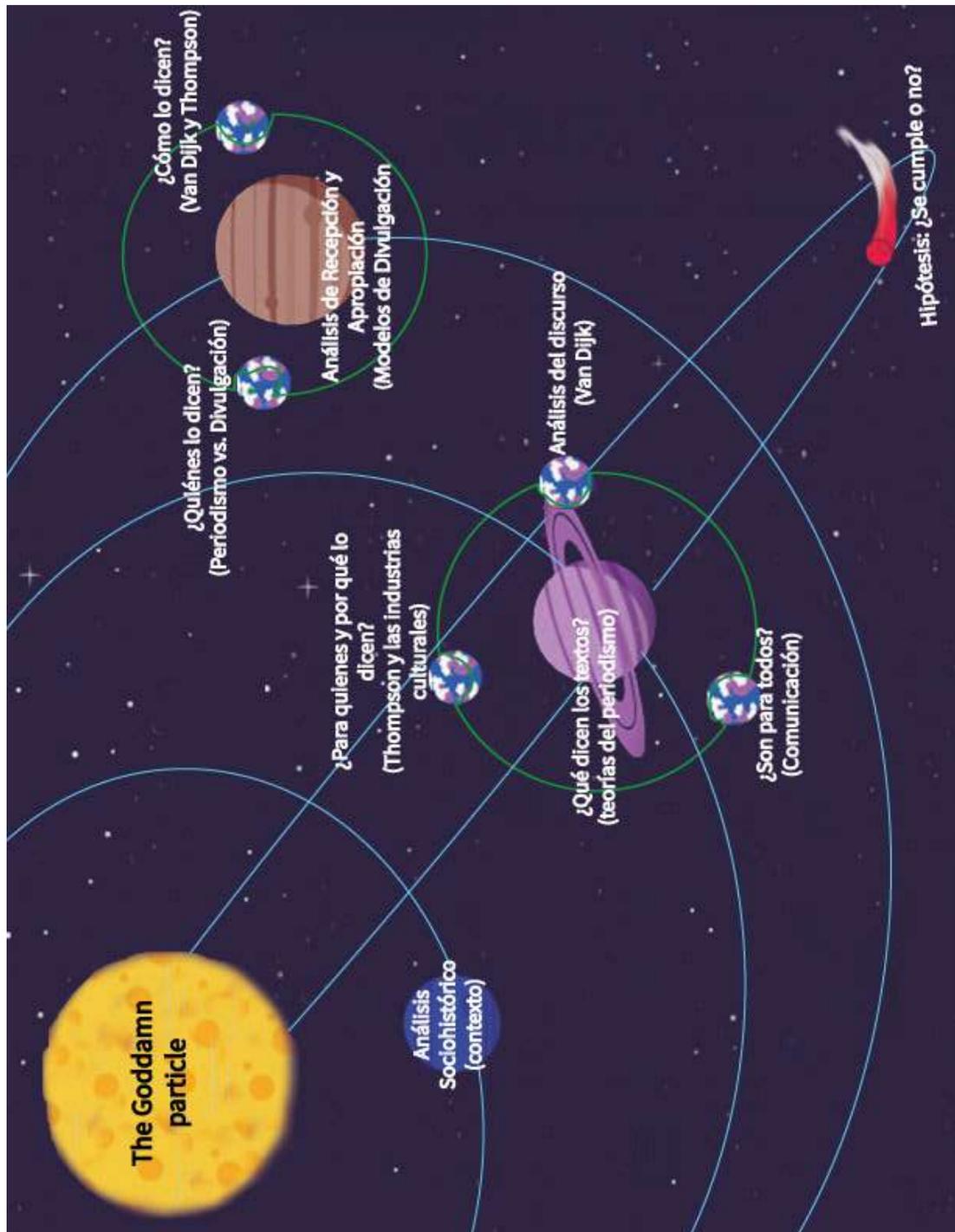


Figura 8: Esquema del análisis del marco teórico, elaboración propia

Capítulo III: El placer de descubrir: El marco metodológico y el análisis.

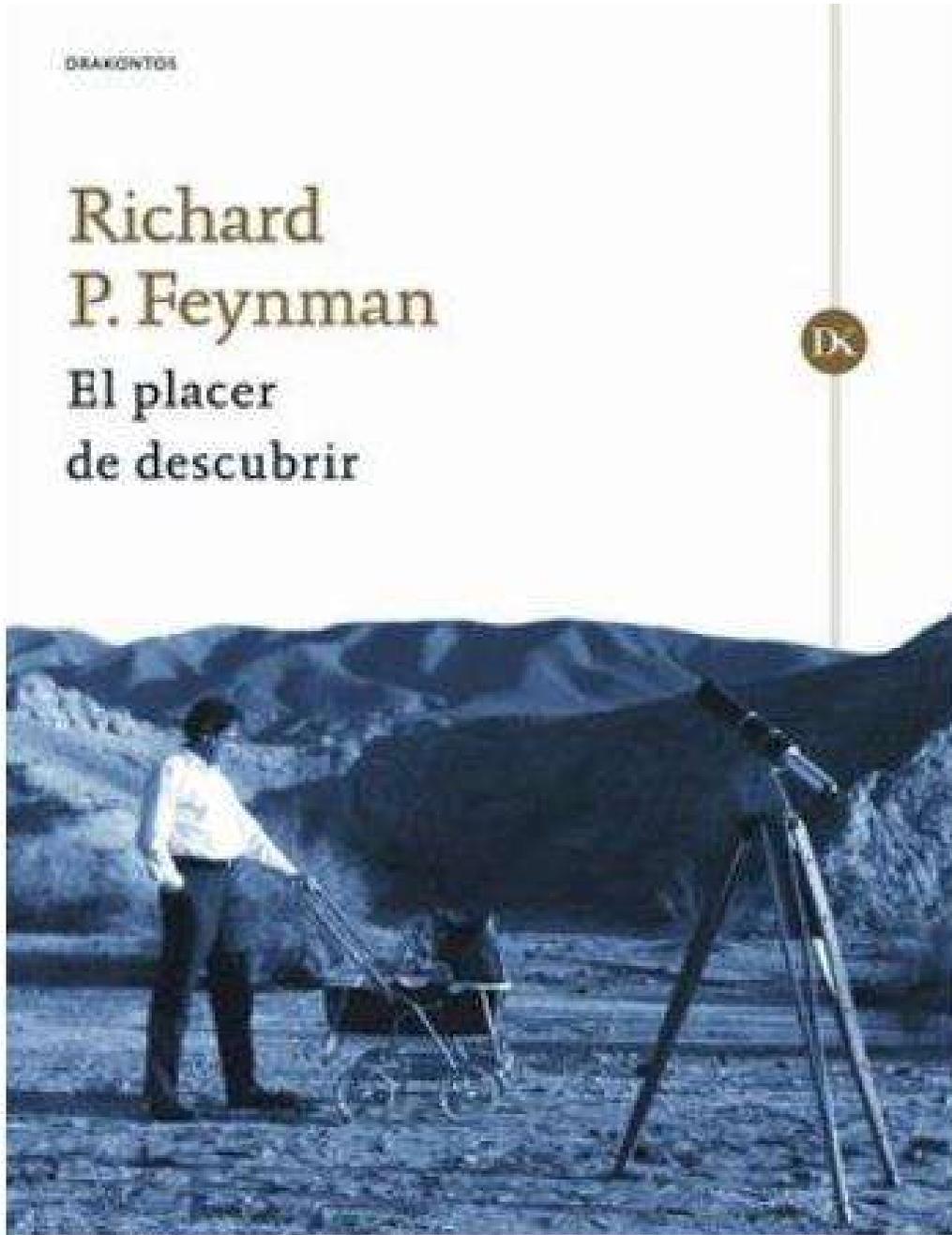


Figura 9: Portada de El placer de Descubrir de Richard P. Feynman

Fuente: https://www.popularlibros.com/libro/el-placer-de-descubrir_869026

Para poder conocer el mundo o parte de él, hay que estudiar cómo está compuesto, parte por parte, elemento por elemento, en el caso de las formas simbólicas, estos estudios pueden auxiliarnos a averiguar más sobre el comportamiento de la sociedad con los elementos de lo que llama cultura.

Por ello “Analizar los discursos que circulan en nuestra sociedad se ha constituido en un objetivo importante y en una clara tendencia de las Ciencias Sociales y Humanas. Ello tiene mucho que ver con la valoración epistémica del lenguaje y la importancia teórico-metodológica que han adquirido los estudios del discurso, en el marco de lo que se conoce como el Giro Lingüístico. En ese contexto, el Análisis del Discurso se ha consolidado como una útil y recurrida herramienta de análisis, con potencial heurístico importante” (Santander, 2011: 2007).

En el caso del periodismo, “en oposición a los antecedentes de ciertos enfoques en el análisis del discurso, que las noticias deben estudiarse principalmente como una forma del discurso público. Puesto que, en gran parte, la investigación sobre la comunicación masiva se dedica a las dimensiones económica, social o cultural, el presente estudio pone el énfasis en la importancia de un análisis estructural explícito de los informes periodísticos. Un análisis de este tipo deberá proporcionar una alternativa cualitativa de los métodos tradicionales de análisis del contenido” (Van Dijk, 1990: 9).

El periodismo en general, ha llegado a convertirse en un punto de convergencia para dar pie a diversas opiniones de un solo hecho. En el caso de la ciencia, de alguna forma, tiene un valor educativo, cabe aclarar que no es obligación del periodista educar a su público, pero sí tiene que servir como un puente para acercar a los científicos especializados y al público en general.

Por ello, es necesario, analizar los discursos que los periodistas manejan para difundir información tan importante, que pese a que no toda tiene fines mediatos o prácticos, resultan ser útiles para dar respuesta a preguntas que han dado vueltas a lo largo de la historia de la humanidad.

3.1. Metodología

Desde siempre, el humano ha buscado el modo de investigar la forma, la estructura y la resolución a fenómenos de toda índole que le rodea. Para ello, es menester la investigación, cuya realización requiere una especie de “receta” para que ésta se lleve a cabo.

“El proyecto de investigación es una actividad que consta de varios pasos concomitantes para la resolución de un problema científico, dentro de un periodo de tiempo y un presupuesto definidos. Es posible comparar en forma alegórica la solución de dicho problema, con la *toma de una fortaleza*, la cual puede conquistarse de tres maneras diferentes”: tomar por asalto, someter a sitio y usar estrategias (Rodríguez Moguel, 2005: 1).

La primera, requiere muchos recursos materiales y humanos, los últimos, como soldados, deberán seguir al comandante, independientemente de lo que se tenga que hacer para asaltar la fortaleza. “Este modelo implica la anulación intelectual casi total de la mayoría de los participantes y la concentración de la toma de decisiones recae en unas cuantas manos; el ser humano desempeña el papel de un instrumento” (Rodríguez Moguel, 2005: 1).

La segunda, es una estrategia pasiva y no requiere de gran actividad intelectual, cuyo caso está determinado por la paciencia y su solución por elementos aleatorios. En concreto, el investigador se limita a la observación y descripción de un fenómeno bajo condiciones meramente experimentales. Los que practican este enfoque se basan en la esperanza, por la cual se pretende llegar al resultado por procedimientos al azar (Rodríguez Miguel, 2005).

La tercera opción que propone Rodríguez (2005: 2) es:

Consiste en la precisa identificación del problema a resolver y en la evaluación de posibles estrategias para solucionarlo. Dichas estrategias han sido concebidas en función de la experiencia pasada, asociada con la

investigación de dicho problema, y se apoyan en hipótesis enmarcadas dentro del contexto de teorías previamente enunciadas o en controvertidos informes de observación. En este modelo, la experimentación sirve para sondear el problema y está diseñada en forma flexible tomando en cuenta las expectativas sobre los posibles resultados. Asimismo, los datos experimentales o de observación se analizan e interpretan entre cada etapa con el fin de establecer su correlación con la hipótesis y con el programa experimental previamente concebido.

En el caso de las ciencias duras consta de dos partes: la investigación como parte del proceso (metodología) y la investigación como parte formal (reporte). La primera da indicaciones de cómo realizar la investigación, es decir, los pasos a seguir para lograr la aplicación de las etapas del método científico; y la segunda, es la relación de cómo se debe presentar el resultado de investigación (Rodríguez Miguel, 2005).

En el caso de las ciencias sociales, la investigación es de alguna forma similar, ya que también tienen su método para realizarse, pero distinta. Ya que los fenómenos socio-culturales no tienen la posibilidad de repetirse bajo las mismas condiciones, con los mismos elementos, y también se dividen en dos formas principales: cuantitativa y/o cualitativa, “Los métodos cuantitativos se han desarrollado para minimizar el riesgo de tomar factores aparentes por sustantivos; para ponderar o descartar sus influencias; para disminuir el peligro de distorsiones por influjo de las ideologías y otros sesgos emocionales siempre presentes en la subjetividad de los investigadores y para simplificar, refinar o descartar los modelos producidos por la teorización” (Vasco Uribe, 2003: 32).

La investigación cuantitativa, según Merino Sanz (2016), ofrece datos medibles, cuyo objetivo es responder al ¿qué?, ¿cuándo?, ¿dónde? y ¿cómo?, cuantificando así los datos obtenidos. Los estudios cuantitativos pueden ser de dos tipos: longitudinales, que con mediciones reiteradas, se analiza la evolución del fenómeno, pero utiliza una sola muestra del mismo; y transversales, en la cual, con una sola muestra, se obtiene la información necesaria de una sola vez. “En este tipo

de investigación, los datos son proporcionados por muestras seleccionadas de forma aleatoria siempre que sea posible, son representativas estadísticamente; además los resultados también son tratados y analizados mediante técnicas estadísticas. La investigación cuantitativa se caracteriza por la objetividad y no se centra en la investigación de motivaciones ni actitudes” (Merino Sanz, 2016: 4).

De acuerdo con Briones, la “investigación social cuantitativa está directamente basada en el paradigma explicativo. [...] utiliza preferentemente información cuantitativa o cuantificable para describir o tratar de explicar los fenómenos que estudia, en las formas que es posible hacerlo en el nivel de estructuración lógica en el cual se encuentran las ciencias sociales actuales” (1996: 17).

Un enfoque distinto a lo cuantitativo es la investigación cualitativa: los comportamientos sociales no son del todo susceptibles de ser cuantificados, no por ser distintos de una realidad social, la diferencia entre cada tipo de investigación reside en el lenguaje metodológico (Campos Roldán, 2007)

La investigación cualitativa/interpretativa es aquella mediante la cual los investigadores se interesan en comprender los significados que los individuos dan a su propia vida y a sus experiencias. El punto de vista, el sentido que los actores dan a sus conductas, o a su vida, es materia de observación y de investigación. Aquí se da valor a la subjetividad en la comprensión y la interpretación de las conductas humanas y sociales. Pero estas significaciones y estas interpretaciones son elaboradas por y en las interacciones sociales donde los aspectos políticos y sociales afectan los puntos de vista de los actores. Se acepta que los intereses sociales y políticos orientan las interpretaciones de los actores (Anadón, Marta, 2008: 204).

La investigación cualitativa, pareciera ser que se adapta mejor al estudio del fenómeno social, ya que es posible que provea al investigador, descripciones con mayor detalle de los fenómenos sociales, otorgando un mayor nivel de profundidad de análisis, sin fragmentar el objeto y obtener una mirada global. “Debemos subrayar en esta dirección, que el sujeto desde la mirada cualitativa, es situado en

un espacio y en un tiempo específico, contextualizado en un momento histórico y comprendido como un elemento en interacción con otros sistemas mayores y complejos. Una situación artificial de laboratorio no abarcará nunca dicha complejidad y riqueza de la experiencia, que le toca vivir al sujeto en su cotidianidad” (Saavedra Guajardo, 2007: 67).

Para realizar una investigación de carácter cualitativo, hay que observar los momentos metodológicos de su proceso, los cuales son: la formulación, el diseño, la gestión y el cierre. El primero es el punto de partida de la investigación, y explica el qué es lo que se va a investigar y el por qué, asimismo, este rubro tiene tres subrubros, denominados como inicial, intermedio y final; el diseño está representado por la flexible planificación orientado al contacto entre el objeto de estudio con la realidad y la forma en la que se construirá el conocimiento alrededor del mismo, es decir, responderá el cómo y cuándo; la gestión, es el empleo de las estrategias de contacto con la realidad, es decir, el uso de las técnicas como observación participante, entrevistas, entre otras; y finalmente, el cierre, que busca sistematizar el proceso y los resultados del trabajo (Sandoval Casilimas, 1996).

En este caso, el Análisis del Discurso (AD de aquí en adelante), pertenece más a un carácter cualitativo que cuantitativo. “La principal característica de nuestro enfoque es analizar las noticias, en primer lugar, como un tipo de texto o discurso periodístico, así como los diversos niveles o dimensiones de la descripción y de las unidades o categorías utilizadas para caracterizar explícitamente esos niveles o dimensiones. Este análisis deberá responder a la importante pregunta acerca de las especificidades estructurales del discurso periodístico comparadas con otros tipos de discursos” (Van Dijk, 1990: 13).

3.2. Técnicas de Investigación

En este apartado, será descrito el AD así como los conceptos y técnicas que le son afines.

3.2.1 Definiciones de la técnica

Los estudios del discurso tienen antecedentes en la hermenéutica, la retórica y la lingüística, adecuándolos a los razonamientos de los estudios de la comunicación, que surgieron un poco más desde el punto de vista de la crítica literaria, y fue desarrollándose a la par de la antropología, la psicología, entre otras ciencias sociales (Van Dijk, 2010).

El AD está basado en la técnica de análisis de contenido, que pese a que se parecen, el segundo está mayormente enfocado a lo cuantitativo.

¿Qué es entonces el AD?

Bajo el nombre de análisis del discurso se hace referencia a una disciplina cuyo objeto de estudio es el discurso, esto es, el uso que de la lengua hacen los hablantes en unas situaciones determinadas. De este modo, la totalidad de enunciados de una sociedad, bien sean orales o escritos, se convierte en objeto de estudio. Se debe a Z. S. Harris (1952) el empleo del término, si bien con una concepción distinta a como se entiende actualmente, pues con dicho término hacía referencia, desde los postulados del distribucionalismo americano, a la proyección de los procedimientos propios de la gramática estructuralista a unidades superiores a la oración. En cualquier caso, los orígenes del análisis del discurso se hallan en los primeros estudios que traspasan la oración como unidad de análisis. Es interesante remarcar que el análisis del discurso nace con dos cambios de enfoque:

1. *El cambio de unidad de análisis de la oración al enunciado.*

2. El paso de un estudio que toma la lengua en un sentido virtual, abstracto, a un estudio que toma como objeto de estudio las actuaciones concretas por unos interlocutores concretos.

Así pues, es una manera diferente de acercarse al hecho lingüístico, lo que supone un cambio metodológico y un cambio de unidad de análisis (Cervantes, 2017: s/p).

El término discurso según Teun van Dijk (en González Reyna, 2010), se aplica a una forma de uso del lenguaje, a sermones públicos, o al lenguaje oral, así como puede hallarse en los medios y en algunas ciencias sociales, y en algunos casos el término puede no referirse solamente al uso del lenguaje sino también de las ideologías y filosofías que ellos sustentan y divulgan.

Los analistas del discurso intentan ir más allá de estas definiciones del sentido común. Admiten que el discurso en una forma de uso del lenguaje. No obstante, puesto que esta última definición continúa siendo imprecisa y no siempre conveniente, introducen un concepto de “discurso” más teórico, a la vez que más específico y más amplio en sus aplicaciones. Pretenden incluir otros componentes esenciales en este nuevo concepto; a saber, quién utiliza el lenguaje, cómo lo utiliza, por qué y cuándo lo hace” (González Reyna, 2010: 22).

El AD, según Julieta Haidar (en Galindo Cáceres, 1998), permite plantearse las siguientes materialidades discursivas: “1. La lingüística; 2. La comunicativo-pragmática; 3. La ideológica; 4. La del poder; 5. La cultural; 6. La histórica; 7. La social; 8. La cognoscitiva; 9. La del simulacro; 10. La psicológica; 11. La psicoanalítica; 12. La estético-retórica; 13. La lógico-filosófica” (Galindo Cáceres, 1998: 132).

El principal objetivo del, análisis del discursó; pues, consiste en producir descripciones explícitas y sistemáticas de unidades del uso del lenguaje al que hemos denominado discurso. Estas descripciones tienen dos

dimensiones principales a las que podemos denominar simplemente textual y contextual. Las dimensiones textuales dan cuenta de las estructuras del discurso en diferentes niveles de descripción. Las dimensiones contextuales relacionan estas descripciones estructurales con diferentes propiedades del contexto, como los procesos cognitivos y las representaciones o factores socioculturales (Van Dijk, 1990: 46).

De acuerdo con Santander (2011), para el analista del discurso el contenido de un texto puede en ciertas circunstancias ser un dato engañoso, hay que aceptar la relatividad del dato discursivo, al respecto, se distinguen situaciones fundamentales que deben formar parte de nuestra claridad teórica previa al análisis:

El contenido de un texto, aquello que está en la superficie de la estructura textual, en ocasiones puede resultar confuso, por ejemplo, cuando se emplean iguales estrategias lingüísticas para propósitos antagónicos (Tannen 1996); por ejemplo, el uso del adverbio personal “tú” en ocasiones puede marcar cercanía, pero en otras lejanía entre los interlocutores; o el uso del silencio en la comunicación humana, a veces puede ser una marca de sumisión y otras de protesta. En ocasiones lo dicho puede resultar secundario, por ejemplo, cuando el género discursivo prima sobre el contenido del evento, situación ya advertida por Horkheimer y Adorno (1969) y que ocurre, por ejemplo, en el caso de los reality show o de las teleseries donde se repiten siempre los mismos personajes, las mismas situaciones; o incluso en los noticiarios, en los cuales año tras año vemos las mismas noticias acerca de desastres, de delincuencia, del Tercer Mundo, etc. O distorsionador, o sea, cuando el lenguaje cumple una función ideológica al describir el mundo (Voloshinov 1992), por ejemplo, ¿por qué nos llaman Tercer Mundo, qué situación describe exactamente la expresión daños colaterales? (Santander, 2011: 211)

3.2.2. Conceptos afines

El análisis del discurso, no puede darse por sí solo, es necesario auxiliarse de una variedad de conceptos que le darán forma y significado. El objetivo de estos conceptos es el de precisar los términos utilizados en esta investigación.

Análisis	“Un Análisis es un estudio profundo de un sujeto, objeto o situación con el fin de conocer sus fundamentos, sus bases y motivos de su surgimiento, creación o causas originarias. Un análisis estructural comprende el área externa del problema, en la que se establecen los parámetros y condiciones que serán sujetas a un estudio más específico, se denotan y delimitan las variables que deben ser objeto de estudio intenso y se comienza el análisis exhaustivo del asunto de la tesis”. (Berrio Orozco, 2017: 12)
Designación	También denominación, “puede definirse como un acto que consiste en instituir entre un objeto y un signo X, una asociación referencial duradera. La unidad por la que se opera este acto de referencia debe estar codificada, es decir, que debe haber sido aprendida, memorizada y haber sido objeto de un acto previo”. (Charaudeau, 2005: 157)
Discurso	“El discurso constituye una unidad lingüística formada por una sucesión de oraciones”. (Charaudeau, 2005: 179)
Emisor	“En semiótica, pragmática y análisis del discurso, el término emisor sigue siendo empleado, por comodidad, en relación con un acto de lenguaje, discurso o comunicación; pero emite más específicamente al responsable del acto comunicativo. De modo, pues, que el emisor deja de ser concebido como simple fuente de un proceso de codificación – como si el sentido estuviese determinado de antemano-, y lo es como sujeto provisto de una intención, de una competencia, y que se dota de un proyecto de habla. (Charaudeau, 2005: 199)
Léxico	También vocabulario, “los vocablos, es decir, las unidades léxicas en un discurso, constituyen desde esta perspectiva un dato observable pertinente. El examen de los vocablos vinculados a un dominio es ineludible cuando se trata de la observación de discursos especializados, e incluso de vulgarización. (Charaudeau, 2005: 581)
Medios	Se les entiende fundamentalmente como los mecanismos de difusión “<que alcanzan al público en general y que contienen publicidad>. En otros contextos culturales, se les prefiere definir como “los mecanismos de distribución de las obras del espíritu o los instrumentos de comunicación entre los hombres” (Baca Olamendi, 2000: 412)

Pragmática	“Es la dimensión del signo que el sujeto relaciona con su esfera afectiva, vivencial, personal, sensorial y en este sentido, se aproxima a la hermenéutica y según un servidor, a la fenomenología. Es la dimensión del signo que aborda la interpretación más íntima del sujeto”. (Carreño, 2012: s/p)
Receptor	Es “la persona que recibe el mensaje verbal [...], puede haber receptores presentes, ausentes, únicos o múltiples...” (Charaudeau, 2005: 484)
Semántica	En palabras de Salvador Carreño (2012, s/p), “estudia la relación que se da entre lo que se piensa del objeto y el objeto, al ser una dimensión centrada en el pensamiento, el intelecto, la razón”
Sentido	“Lo dicho en un acto lingüístico ("discurso" o parte de un discurso) más allá de (y por medio de) los significados y las designaciones; por ejemplo, el hecho de ser un acto lingüístico pregunta, respuesta, réplica, comprobación, objeción, mandato, súplica, prohibición, alusión, insinuación, advertencia, saludo, etc., etc.: cf. Los "lógoi" de los Estoicos” (Coseriu, 1982: 84).
Significado	“Es lo inmaterial, la idea o concepto evocado en nuestra mente”. (Zecchetto, 2002: 68)
Significante	Siendo la parte sensible, puede ser acústico o visual, pero siempre es algo material. Es la parte física, material o sensorial del signo lingüístico. Es decir, la que se puede percibir por los sentidos porque tiene una naturaleza física: aquello que se oye cuando hablamos o lo que vemos cuando leemos (Zecchetto, 2002)
Sintaxis	(Carreño, 2012: s/p), es la que estudia como las relaciones entre los signos se realizan de forma hegemónica y autoritaria, preestablecida, es decir, se conforma sin importar la opinión del intérprete.
Texto	“Es una secuencia bien formada de oraciones ligadas que progresan hacia un fin (Slakta, 1985, pág. 138)” (Charaudeau, 2005, 549)
Figura 10: Tabla de Conceptos afines, elaboración propia	

3.2.3. Técnicas afines

Como estudio afín, en primer lugar, para el análisis del discurso es la hermenéutica, que “es la disciplina de la interpretación, trata de comprender textos; lo cual, es – dicho de manera muy amplia- colocarlos en sus contextos respectivos. Con eso el intérprete los entiende, los comprende, frente a sus autores, sus contenidos y sus destinatarios, éstos últimos tanto originales como efectivos (Beuchot, 1999: 7).

Otro elemento que es posible retomar es la pragmática, que a diferencia de la hermenéutica, confía en que es posible lograr la objetividad y rescatar el significado que da un autor a un texto, sin caer en la subjetividad del hermeneuta, esta disciplina, va de la mano con la semiótica (Beuchot, 1998).

La retórica, es estudiada con instrumentos tomados de la semiótica, la pragmática y la hermenéutica, y de acuerdo con Beuchot, “trata de lo verosímil y de lo probable, al igual que la dialéctica; la razón de eso es que efectivamente, lo que es evidente no se discute, no admite persuasión alguna; por eso la retórica versa sobre lo discutible y qué es verosímil, y da motivos de credibilidad a partir de nociones comunes o aceptadas, siguiendo el modelo de los tópicos dialécticos” (1998: 15).

Otra disciplina que va de la mano con el AD, es la lingüística, que tiene por objeto la lengua, cuya esencia es independiente del individuo, de carácter social y por otro lado, también el estudio de la parte individual de la lengua, es decir, el habla, que incluyendo la fonación (Saussure, 2002).

El análisis de contenido, posee una orientación “exploratoria, vinculada a fenómenos reales y de finalidad predictiva”, y es un “método científico capaz de ofrecer interferencias a partir de datos esencialmente verbales, simbólicos o comunicativos” (Krippendorff, 1997: 10).

3.2.4. Tabla de especificaciones

La tabla de especificaciones muestran las categorías a analizar en los textos, mostrando qué variaciones o ramificaciones pudiese tener cada concepto. Es como un mapa para facilitar el análisis discursivo.

Concepto	Categorías	Indicador	Índice
Periodismo	Lenguaje	Lenguaje científico- Lenguaje periodístico-Lenguaje sencillo	Identificar el lenguaje del texto y su grado de dificultad.

	Géneros Periodísticos	Nota informativa Entrevista Reportaje - Artículo de Fondo Columna-Crónica- Editorial	Identifica a qué género pertenece cada texto periodístico elegido
	Medio	Audiovisual-Escrito- Radiofónico	Distinguir el medio en el que se encuentra el texto, establecer las diferencias entre cada uno.
	Actores	Agencias de noticias- Científicos-Analistas	Definir de dónde proviene la información contenida.
	Público Objetivo	Niños-Jóvenes- Adultos- Público en general	Identificar el público al que va dirigida la noticia.
	Extensión	Duración del audio o video-Cantidad de texto	Definir la cantidad de texto o la duración de las notas de acuerdo al medio.
	Fuentes o autores	Reportero-Científico- Conductor	Identificar y observar de quién o de dónde proviene la información que los actores presentan
	Ilustraciones	Imágenes fijas o en movimiento-Inserts	Ubicar con qué ilustran las noticias
	Sección de la nota	Ciencia-Cultura-Otros	Ubicar el lugar donde fue publicada la noticia con base en el contenido.
Ciencias Naturales	Física	Física de partículas- Mecánica Clásica- Mecánica Cuántica- astrofísica	Ubicar en qué parte de la física se encuentra el objeto de estudio (como referente básico)
	Física de partículas	Bosones-Quarks- Leptones	Explicar de forma sencilla la física de partículas (como referente básico)
Ciencias Sociales	Formas de difusión	Periodismo- Divulgación- Comunicación	Definir cada concepto y establecer las relaciones y diferencias entre éstos.
	Bienes Culturales	Discurso científico	Identificar si la forma simbólica puede formar parte de la estructura cultural

Figura 11: Tabla de especificaciones, elaboración propia

3.2.5. Diseño y descripción de los instrumentos

De acuerdo con Santander (2011: 215) existen dos consideraciones que se deben tomar en cuenta cuando se analizan textos:

(a) No existe la técnica para hacer el análisis. Esta afirmación puede provocar cierta confusión o desazón, pero es así. Lo que existe son muchas propuestas de análisis de diversos autores frente a diferentes problemáticas y motivaciones. [...]. (b) ¿Qué busco en este texto? [...]. Como se señaló en el punto anterior, mucho puede variar en los discursos y el análisis está en gran medida orientado por la hipótesis o el objetivo general que guían la investigación. En los corpus podemos encontrar mucha información, sin embargo, para no perdernos, para discriminar entre aquello que interesa y aquello que no interesa (aunque llame la atención), para dirigir la mirada adecuadamente, siempre es aconsejable preguntarse una y otra vez, sobre todo cuando surgen dudas, ¿qué busco en el texto? y para la correcta respuesta se debe recurrir a la problematización inicial y a la pregunta de investigación que motiva mi interés.

Por lo tanto, para objetivos prácticos de ésta investigación, se realizará una hoja de registro, donde vendrán descritas las diversas variables para facilitar el análisis de la estructura, de las fuentes elegidas, que son de carácter escrito, audiovisual y radiofónico, todas albergadas en la red y para facilitar su manejo, a continuación se describen los indicadores a analizar:

Medio: Tipo de lenguaje utilizado para la difusión de la noticia: puede ser escrito, audiovisual o radiofónico

Empresa: En este campo se observará quién difunde la noticia, si se trata de una empresa de medios masivos de comunicación conocida o de un portal pequeño de la web

Fuentes y o autores de la nota: *-Agencias, periodistas, fotógrafos: la identificación de tales actores sociales permite resaltar la importancia que los diarios otorgan a ciertos sujetos –reporteros, fotógrafos, agencias- respecto a la nota que firman (Zepeda, 2007: 86).*

Fecha de publicación: cuándo fue publicada la información.

Duración o extensión: en el caso de los escritos, extensión del texto, en el internet, la extensión del texto influye en la cantidad de tiempo que el usuario invierte en él. En el caso de audiovisuales y radiofónicos, la duración de la noticia.

Género periodístico: *En este campo se ubicaron los distintos géneros periodísticos utilizados para la difusión de la información. Así, se identificaron: nota informativa o noticia, crónica, reportaje, entrevista, editorial e inserto (Zepeda, 2007: 86).*

Actores (protagonistas): *Se refiere a la notoriedad de ciertos individuos o instituciones que de manera frecuente participan, presiden, opinan sobre ciertas actividades o eventos, como sucede con los funcionarios públicos, o bien a aquellos que “naturalmente” aparecen al frente o protagonizan un evento notable para como son los actores, cantantes, astronautas, científicos (Zepeda, 2007:86).*

Sección de la nota: *En este campo se definió si se trata de difusión científico tecnológica o difusión cultural”, en este caso, en qué lugar o sección del medio está ubicada esta noticia (Zepeda, 2007: 86).*

El público objetivo: de acuerdo al texto de la nota, es posible deducir el público al que va dirigido la nota.

Imágenes, ilustraciones, Inserts: pueden ser fotografías, dibujos, animaciones, videos cortos, o audios pregrabados utilizados como recurso para ilustrar, ejemplificar, o ampliar la información de la noticia.

Lenguaje: en el periodismo de la ciencia, se utilizan términos especializados que pueden o no ser comprendidos por el lector

Expresión corporal /intencionalidad de la voz /expresión del texto: la forma en que el autor escribe, expresa y/o recita la nota en el medio correspondiente.

A continuación se presenta la hoja de datos que funcionará como sistematización de la información.

Tipo de nota	Público	Imágenes	lenguaje	Expresión corporal/ intencionalidad de la voz/expresión del texto	Medio
					Escrito Audiovisual Radiofónico
Empresa	Fuentes y/o autores	Fecha de publicación	Duración/ extensión	Género	Autores

Figura 12: Sistematización de la información, elaboración propia

Se realizará un desglose párrafo por párrafo de cada noticia para analizar el texto y contexto de la nota como plantea Van Dijk (1990), para así desglosar las macroestructuras.

La noción de macroestructura semántica ha sido utilizada para explicitar la noción familiar del asunto o tema que cubre una información periodística. Las macroestructuras y los procesos cognitivos sobre los que se basan son cruciales para las informaciones periodísticas, así como para su producción

y comprensión: definen la esencia, el resultado o la información más importante de la información periodística. Más que en cualquier otro tipo de texto, las macroestructuras se expresan explícitamente en la información periodística, mediante titulares y encabezamientos. Dado que también dependen del conocimiento del mundo, de las opiniones y de las actitudes (después de todo, lo importante está ideológicamente unido), las macroestructuras y sus expresiones —por ejemplo, en los titulares— pueden ser subjetivas y tendenciosas (Van Dijk, 1990: 253).

Se denominarán las macrorreglas, que es el conjunto de varios temas, o varias macroproposiciones, donde, en orden jerárquico, marca la pauta en los temas de relevancia del discurso, es decir, un resumen que se estudiará desde cinco aspectos:

Periodístico: apoyado en los manuales de periodismo disponibles en la bibliografía de este documento, se evaluará la calidad periodística de la noticia, así como de ser posible, proponer con base en la información una nueva forma de redacción que auxilie en la mejora del texto.

Comunicativo: Se intentará desglosar las características ideológicas, culturales, históricas, sociales, y si es que cumple con el principal requisito del proceso comunicativo: el diálogo, con la retroalimentación ofrecida por los usuarios.

Científico: comparar la información de las noticias con la divulgada por el estudio original o por científicos expertos en el tema, para observar inconsistencias o inexactitudes.

Ilustrativo: Las imágenes, videos, animaciones, audios, entre otros que sean utilizados en el discurso para ampliar, ilustrar o ejemplificar la información, igualmente, basados en un manual de estilo. Así como se pondrán en una tabla un índice de imágenes como la siguiente:

No. O nombre de imagen contenido en el pie de foto (en orden de aparición en el texto)	Tipo	Tamaño (en pixeles)	Nombre del archivo	Pie de foto
Imagen 1	Fotografía / dibujo	100 x 100	Imagen	

Figura 13: Tabla de clasificación de Imágenes

Lenguaje web (multimedia): Esta investigación se centra en el hecho de que las notas a analizar son encontradas fácilmente entre los resultados en una búsqueda básica en el buscador Google. Para ser un elemento de la web, debe contener dentro una serie de componentes como vínculos a otros artículos relacionados, apoyo de imágenes (fijas o gifs), ligas a páginas oficiales, entre otros.

3.2.6. Protocolo de Aplicación.

El protocolo consiste en establecer cuáles son los objetivos a aplicar la metodología, así como las necesidades del investigador (técnicas y humanas), la calendarización del trabajo y una breve descripción de la aplicación metodológica.

3.2.6.1. Objetivo de aplicación.

Las fuentes elegidas son:

Fuentes escritas: El Universal

<http://archivo.eluniversal.com.mx/articulos/71915.html>

Audiovisuales: ADN 40 <https://www.youtube.com/watch?v=r1qA5sn8NrQ&t=99s>

Radiofónicos: ¡Que tal Fernanda! Imagen Radio

<http://www.imagenradio.com.mx/todo-empieza-terminara-junto-universo-boson-Higgs-pedro-moreno>

El motivo de esta selección es porque son páginas fácilmente localizables en la red al colocar en el buscador “bosón de Higgs”, además de pertenecer a cadenas de medios conocidas a nivel nacional.

3.2.7. Requerimientos técnicos y humanos

Lo que se necesita para esta investigación es una computadora con editor de texto, acceso a internet, libros o bibliotecas. Como recurso humano están la investigadora y los asesores.

3.2.8 Descripción de la aplicación

Se analizará cada nota con los criterios antes mencionados y se compararán entre sí para obtener información sobre cómo se difunde la información científica. Partiendo desde las pautas marcadas para medios en general, hasta llegar a las particularidades de cada uno.

3.2.9 Cronograma

10 -17 junio, 2018, recopilación de datos y notas.

19 junio – 2 julio, 2018, análisis notas escritas

3 – 11 julio, 2018, análisis de notas audiovisuales

12 – 19 julio, 2018, análisis de notas radiofónicas

20 – 27 julio, 2018, recopilación de resultados y redacción de los mismos

Agosto – diciembre, 2018, Entrega, y correcciones

3.3 Análisis....



Figura 14: El día que la ciencia exaltó a dios de: <https://noticias.gospelmais.com.br/tag/elaine-ecklund>

Justamente la portadilla de este apartado describe el inicio de este análisis, que debe subrayar el hecho que la “partícula de Dios” fue más conocida por este mote que por ser el “Bosón de Higgs” rescatando lo descrito en el capítulo dos, es posible decir que las noticias de carácter científico pertenecen a la “alta cultura” todavía. Los medios tuvieron que valerse del nombre de la publicación de Lederman para lograr tener reacciones y visitas a la cantidad de artículos, notas y demás publicaciones en internet.

¿Qué hubiera pasado si el Bosón hubiese sido tratado como tal? Simplemente habría sido soslayado u opacado por notas de astronomía, que, hasta el momento, es de las ciencias más llamativas. Notas como la llegada de la Curiosity a Marte, o el tránsito de Venus, habrían eclipsado a la llamada “noticia científica del siglo”.

Ciertamente, la noticia llamó la atención de la gente que generalmente no consume ciencia por el hecho de tener que ver con “dios”, en este trabajo ya se dieron los antecedentes de este nombre. En las reacciones, en los comentarios, y en las respuestas obtenidas en las notas de esta tesis, es posible observar que gran parte de las personas se han dejado llevar por el encabezado más que por la información que contienen los discursos emitidos.

De acuerdo con la nota de Emir Olivares Alonso (2013), los mexicanos confían más en la fe, en la magia y en la suerte que en la ciencia, y se piensa que los científicos son peligrosos por sus conocimientos, además de que deshumanizan y artificializan la vida. “Muchos creen en los poderes síquicos y una inmensa mayoría considera que las limpias, la homeopatía y la acupuntura son opciones para aliviar de enfermedades que la ciencia no reconoce (Olivares, 2013, 45)”

“No se trata de que seamos 120 millones de científicos, sino que la población comparta el valor de la ciencia y sepa que el científico, el médico, el ingeniero cuentan con suficiente información para apoyarlos a mejorar su desarrollo. (Olivares, 2013: 45)”

Según la ENPECYT (2017), el 37.4% de los encuestados de 18 años y más del país, declaró haber consultado temas relacionados con ciencia y tecnología, independientemente del medio de comunicación utilizado; mientras que el restante 62.6% declaró no haberlo hecho.

En esta misma encuesta, los datos arrojan que el 72% confía más en la fe, que en la ciencia contra el 25% que está en desacuerdo o muy en desacuerdo y el 3% no sabe.

¿Es entonces que la Prensa, tendría que cambiar su forma de dar a conocer acontecimientos al público? ¿Es acaso que el internet ha llevado a los medios a buscar audiencia de forma desesperada?

“México requiere una mayor atención, cuidado y aplicación del compromiso ético y profesional de los medios de comunicación, verificar la información y no dejarse llevar por las tendencias manipuladas en las redes digitales, consideraron Raúl Trejo Delarbre y Felipe López Veneroni [...] La posverdad se define como un emborronamiento de la frontera entre la verdad y la mentira, y crea una tercera categoría distinta a las dos anteriores, en la que un hecho, ficticio o no, es aceptado simplemente por encajar con nuestros esquemas mentales.” (UNAM-DGCS, 2017: s/p)

Las notas de este análisis pueden indicar en parte cuál es el tratamiento de los acontecimientos por parte de los medios de comunicación. Y será posible comprobar la hipótesis de este trabajo acerca del manejo de la información.

3.3.1. El Bosón de Higgs, el mayor descubrimiento de siglo

Esta nota pertenece al periódico *El Universal* en su versión en Línea, bajo la pluma de Arturo Barba, quien se ha dedicado al mundo de la ciencia desde hace más de 25 años (Barba, 2016)

Dentro de los manuales de periodismo, se definen las partes de la nota informativa, la cual pertenece a los géneros periodísticos informativos, “cuyo único propósito es dar a conocer los hechos de interés colectivo (Leñero, 1986: 40).

La estructura de la noticia consta de: a) balazos, b) cabeza o titular, c) Sumario o secundaria, d) entrada o lead, e) cuerpo y f) remate (Leñero, 1986).

Balazo: Es la primer frase con la que se llama la atención, generalmente resaltadas con negrita y con un tamaño de fuente tipográfica mayor al del texto en general, pero no al del encabezado.

Encabezado: Es el título de la noticia, el cual, debe ser atractivo, breve, sugerente y se destaca con tamaño de letra mayor.

Sumario: Es una frase, bajo el encabezado, donde se resume o se destaca lo más importante de la noticia.

Entrada: Es el primer párrafo de la noticia, donde generalmente se responden las preguntas ¿qué? ¿quién? ¿cómo? ¿cuándo? y ¿dónde?

Cuerpo: A partir del segundo párrafo hasta el penúltimo donde se desarrolla el ¿por qué? y el ¿para qué? de la noticia.

Remate: Es la conclusión de la nota.

En el siguiente cuadro, se describe la ficha técnica de esta noticia:

Instrumento 1. Sistematización de la información de la nota escrita:

Medio	Empresa	Fuentes y/o autores	Fecha de publicación	Duración/ extensión	Género	Actores	Sección de la nota
Escrito	El Universal	Arturo Barba	05-07-2012	1136 palabras (dos cuartillas)	Nota informativa	-Joe Incandela -Rolf Heur -Fabiola Gianotti Peter Higgs -Gerardo Herrera Corral	La noticia se encuentra en una sección denominada "especiales"

Público	Imágenes, Insertos.	Ilustraciones,	Lenguaje	Expresión corporal/ intencionalidad de la voz/expresión del texto
Al parecer va dirigido a gente interesada en el tema con cierta especialización	Utiliza cuatro imágenes de las cuales dos son ilustraciones del choque de partículas, y las otras dos son imágenes del evento donde se dio la noticia del CERN		Formal, serio y con palabras especializadas.	Al ser una nota informativa, el lenguaje es formal, escrito en tercera persona.

3.3.1.1. Macroestructuras

El desglose de la nota se encuentra en el Anexo F

Primer nivel de macroestructura (M1)

Balazo: El hallazgo de la última pieza que explica las fuerzas del Universo fue confirmado por la comunidad científica mundial.

1. Científicos del CERN confirman descubrimiento del Bosón de Higgs que hace que todos los objetos tengan masa.
2. El descubrimiento fue anunciado por Joe Incandela, buscada desde hace años y pieza faltante del modelo estándar que explica todas las fuerzas del Universo.
3. Incandela declara que “si bien es un resultado preliminar, es muy fuerte y muy sólido.
4. En un comunicado del CERN, se señala que el nivel de confianza del descubrimiento es 95%, cuya masa es de 125.3 GeV con un valor de 4.9 sigma.
5. Rolf Heur, director del CERN, declara: “Hemos franqueado una nueva etapa en nuestra comprensión de la naturaleza [...], el descubrimiento abre la vía a estudios más reposados que exigen más estadísticas y que establecerán las propiedades de la nueva partícula”.
6. Desde fines del año pasado, se tenían indicios de la existencia de la partícula, pero sólo se completó el hallazgo con el trabajo de tres proyectos: el CMS, el ATLAS y el Fermilab.
7. Fabiola Gianotti, informó sobre la nueva partícula con 126.5 GeV y 5 sigma.
8. El LHC y el Fermilab son grandes laboratorios subterráneos con túneles en forma de anillos, donde se colisionan partículas con una velocidad cercana a la luz para observar si su choque produce partículas más pequeñas.

Subtítulo: Modelo teórico.

9. El planteamiento fue hecho en los años 70 por Peter Higgs, François Englert y Robert Brout, el cual sugiere que luego del Big Bang, las partículas carecían de masa, no obstante, al momento de enfriarse, surgió una fuerza invisible llamada el campo de Higgs y su partícula, el Bosón de Higgs.
10. El campo de Higgs es un campo que se encuentra en todo el cosmos y las partículas que interactúan con él adquieren masa. El planteamiento es bueno, pero nadie había podido comprobar la teoría.
11. Peter Higgs, acudió a la conferencia donde se presentaron los resultados, y declaró: “estoy extraordinariamente impresionado por lo que han logrado; mis felicitaciones a todos los implicados en este increíble logro. Es una enorme felicidad haberlo podido vivir”.

Subtítulo: Lo que sigue.

12. Se deberá investigar la naturaleza exacta de la partícula y si es el último ingrediente o si hay algo más allá.
13. El modelo estándar describe las partículas fundamentales de las que está compuesta la materia así como las fuerzas que actúan entre ésta.
14. Gerardo Herrera Corral declara: “la diferencia del campo de Higgs con los campos gravitacional o electromagnético que nos son más familiares, es que no tiene una dirección determinada”.
15. Gerardo Herrera declara: “El campo gravitacional al que estamos acostumbrados se manifiesta siempre en dirección al centro de la Tierra. Gracias a eso, permanecemos fijos en la superficie del planeta independientemente de la latitud y longitud en que nos encontremos”.
16. El campo de Higgs interactúa con todas las partículas y les proporciona una masa, es decir, cierta resistencia al movimiento.
17. Un ejemplo puede ser “Justin Bieber entra a un salón lleno de adolescentes, quienes se juntan para estar con él y pedir autógrafos, formando una sola masa que sigue a Bieber por el salón.

18. El grupo le otorga a Bieber una masa mayor a la normal, es decir, se vuelve resistente al movimiento, siendo más lento para cruzar el salón, este agrupamiento es el Bosón de Higgs.

Subtítulo: Aportación mexicana.

19. El grupo mexicano que trabaja en el proyecto ALICE del LHC, desarrolló dos detectores que permiten observar al Higgs, de acuerdo con Herrera Corral

20. ALICE, pese a que no está construido para observar el Higgs, puede estudiar el mecanismo con el que se produce el Higgs, con un proceso donde los protones no se tocan.

21. El detector mexicano trabaja desde meses antes en el ALICE y se está implementando en el CMS y el ATLAS, ya que este método de física difractiva facilita el análisis del Higgs.

22. El grupo mexicano también está formado por Ildelfonso León, Daniel Tapia y Verónica Canoa, quienes instalarán otros dos detectores en el LHC.

Análisis del primer nivel de macroestructura.

Pese a que es un texto muy completo, aún hay forma de que las macroproposiciones se reduzcan, ya que en la mayor parte de la nota es posible ver que existen términos que pueden o no ser relevantes al público, que como indica la tabla, es posible que sea dirigido a alguien especializado.

En el balazo se puede distinguir una aseveración que bien puede quedar envuelta en unas interrogantes: ¿el Bosón de Higgs es la última pieza? ¿A qué se refiere el escritor con “última pieza? ¿Cuáles son las fuerzas de Universo?

En el lead, sólo es aclarado quiénes, en dónde y qué se hizo, cosa que es justificable en cierta medida, ya que empeña las palabras en aclarar las siglas de la institución de la que se refiere. Siendo la aclaración de éstas, un recurso muy utilizado en nota informativa.

Arturo Barba se dedica desde la M1.1 hasta la M1.7 a dar la noticia del Bosón, conforme se avanza, va combinando ligeras explicaciones de lo que se descubrió con declaraciones de los descubridores. Durante siete párrafos surgen varias preguntas que son respondidas más adelante, como: ¿qué es el CMS? ¿Qué es el modelo estándar? ¿Realmente el modelo estándar explica todas las fuerzas del universo realmente? ¿Es correcto usar una aseveración como tal para algo que los científicos cambian constantemente? ¿Qué es ATLAS? ¿Qué son los GeV? ¿Cuál es la masa del protón y porqué 125.3 GeV son 30 veces más grandes? ¿Qué es sigma y porque su escala para un descubrimiento es de 5? ¿Qué es el tevatrón y el Fermilab?

Son estas preguntas las que confirman que la nota es para alguien ya dentro del tema, sin la necesidad de ser un experto. Siendo ésta una nota de internet, parece estar escrita como si hubiese sido impresa.

Ya en el M1.8 es donde se explica qué son los laboratorios del CERN (ALICE, ATLAS y CMS), para dar corte, subtítular y de M1.9 al M1-11 brevemente explica la historia de la teoría así como la declaración de Peter Higgs al respecto. La historia de la teorización del Bosón de Higgs, es una de las historias que pueden o no ir en un hipervínculo.

Continúa con un subtítulo y es sólo en el M1.12 donde aclara más o menos qué se hará con el descubrimiento. Del M1.13 hasta el M1.18 explica el modelo estándar y el Bosón de Higgs. Y es sólo hasta acá donde explica el objeto descubierto de la nota. Lo cual indica que la prioridad de la nota en sí es explicar el descubrimiento y no lo descubierto, esto, además de afirmar que es una nota de la “agenda-setting” (Wahl-Jorgensen, 2009), es también, una nota informativa de carácter afirmativo (Leñero, 1986).

Se abre un subtítulo nuevo y del M1.19 al M1.22 se explica la aportación de México al CERN y específicamente al proyecto ALICE. Este último apartado es algo muy común entre los divulgadores de ciencia, se tiende a aclarar qué es lo que liga al país con los proyectos de carácter internacional científicos, o en su defecto, se

describe cuáles son los usos prácticos del invento-descubrimiento-hallazgo-desarrollo. Y arroja una última pregunta: ¿qué es la física difractiva?, misma que no se responde en la nota.

Segundo nivel de macroestructura (m2).

1. Científicos del CERN confirman descubrimiento del Bosón de Higgs que hace que todos los objetos tengan masa.
2. El descubrimiento fue anunciado por Joe Incandela, buscada desde hace años y pieza faltante del modelo estándar que explica todas las fuerzas del Universo.
3. El LHC y el Fermilab son grandes laboratorios subterráneos con túneles en forma de anillos, donde se colisionan partículas con una velocidad cercana a la luz para observar si su choque produce partículas más pequeñas.
4. El planteamiento fue hecho en los años 70 por Peter Higgs, François Englert y Robert Brout, el cual sugiere que luego del Big Bang, las partículas carecían de masa, no obstante, al momento de enfriarse, surgió una fuerza invisible llamada el campo de Higgs y su partícula, el Bosón de Higgs.
5. (antes 7) El modelo estándar describe las partículas fundamentales de las que está compuesta la materia así como las fuerzas que actúan entre ésta.
6. (antes 8) El campo de Higgs interactúa con todas las partículas y les proporciona una masa, es decir, cierta resistencia al movimiento.
7. (antes 9) Un ejemplo puede ser “Justin Bieber entra a un salón lleno de adolescentes, quienes se juntan para estar con él y pedir autógrafos, formando una sola masa que sigue a Bieber por el salón.
8. (antes 10) El grupo le otorga a Bieber una masa mayor a la normal, es decir, se vuelve resistente al movimiento, siendo más lento para cruzar el salón, este agrupamiento es el Bosón de Higgs.
9. Peter Higgs, acudió a la conferencia donde se presentaron los resultados, y declaró: “estoy extraordinariamente impresionado por lo que han logrado; mis felicitaciones a todos los implicados en este increíble logro. Es una enorme felicidad haberlo podido vivir”.

10. Se deberá investigar la naturaleza exacta de la partícula y si es el último ingrediente o si hay algo más allá.

Análisis del segundo nivel de macroestructura

En este nivel de macroestructura, se reducen los párrafos que pueden ir en otra nota, aprovechando los hipervínculos, y se re-jerarquiza la información que se logra sin perder el objetivo de la nota, que es informar del descubrimiento, sin dejar de lado las explicaciones más importantes. Para poder pasar al último nivel de macroestructuración, es obligatorio aclarar algo importante: Sólo puede ser posible si se presupone un conocimiento previo de la situación en cuestión, y que sólo podrá lograrse si se eliminan los “detalles locales irrelevantes, y el sobre entendimiento, basado en argumentos, de las condiciones normales, los componentes o las consecuencias, bajo una macroacción de nivel superior en la cual los actores pueden estar representados sólo por sus designaciones de roles”. (Van Dijk, 1990: 56).

Tercer nivel de macroestructura (m3).

1. Científicos del CERN confirman descubrimiento del Bosón de Higgs cuyo planteamiento fue hecho en los años setenta. Se deberá investigar la naturaleza exacta de la partícula y si hay algo más allá.

Así, reduciendo de esta forma la noticia, es posible modificar el titular del discurso, el cual podría ser: “Se confirma el descubrimiento del Higgs” y como balazo, podría escribirse: Se investigará la naturaleza exacta de la partícula y su relación con el universo.

La estructura temática de la nota es de esta forma:

1. Noticia y declaraciones del hallazgo.
2. Explicación de laboratorio.
3. Primer subtítulo: historia, personajes.
4. Segundo subtítulo: futuro del hallazgo, explicaciones del hallazgo.

5. Tercer subtítulo: explicación de la participación mexicana.

La jerarquización de la nota, con base en el tema que designa el encabezado y el resultado de la macroproposición, sólo habrían de modificarse un par de líneas y quizá eliminar una más:

1. Noticia y declaraciones del hallazgo.
2. Segundo subtítulo: futuro del hallazgo, explicaciones del hallazgo.
3. Primer subtítulo: historia, personajes.
4. Explicación de laboratorio.

3.3.1.2 Análisis en el aspecto periodístico

Es posible observar que la noticia tiene el rigor de una nota informativa con el formato de la pirámide invertida, es decir, que inicia con el desenlace y eventualmente continúa con un desarrollo más amplio del hecho. A diferencia de lo que plantean Leñero y Marín en el manual de periodismo: “deben evitarse en lo posible términos técnicos. Si su uso parece inevitable, debe explicarse inmediatamente su significado”, el autor usa muchos términos a los que en gran parte da explicación (1986: 55).

La entrada es de *datos simples* y de acuerdo con Leñero, debe responder a las 6 preguntas básicas del periodismo: qué, quién, cómo, cuándo, y dónde. Esta noticia, sólo responde:

Qué: Presentaron los resultados que confirmaron que la partícula descubierta era el Bosón de Higgs

Quiénes: Científicos del CERN

La ventana del lead, es de acuerdo con lo que estipula Leñero, y siguiendo sus ejemplos, la nota empieza bien con el qué. Pese a que el remate, no debe “contener datos sustanciales de la noticia [...] debe ser secundario, pero concluyente” (Leñero, 1986), el de esta nota, indica quienes son los integrantes del equipo de mexicanos

del CERN encabezados por el doctor Gerardo Herrera Corral, que parece que aunque hace mención al CERN, no tiene mucho que ver con el Bosón.

Cabe destacar que para ser una noticia de página web, es demasiado larga y carece de elementos multimedia que puedan ilustrar o ejemplificar el tema, lo cual lleva a inferir que está escrita para el medio impreso.

Además, de pertenecer a la agenda, siendo que el descubrimiento del Higgs fue importante, también es posible concluir que asimismo, esta nota pertenece a la teoría periodística del espejo. Ya que busca reflejar el hecho del descubrimiento (las conferencias, la historia, los antecedentes, las explicaciones), lo más puras posibles.

Por otra parte, la forma de difusión es la del lay expertise, donde notablemente el periodista considera pertinente elaborar la nota con el lenguaje del conocimiento perteneciente a un científico.

3.3.1.3. Análisis en el aspecto comunicativo

Presumiblemente, Arturo Barba escribe en pos de reflejar la realidad acerca de la información obtenida, sólo escribe la nota con el rigor científico que corresponde, sin denotar ideología alguna, hasta que llega el momento de presentar un subtítulo que pese a que no parece ser necesario para explicar la noticia y el Bosón de Higgs, sí demuestra un juicio que implícitamente marca una tendencia entre los periodistas de ciencia: poner a los mexicanos en el lugar del descubrimiento, describir el papel que desarrollan y denotar que pese a las adversidades o las complejidades de los proyectos, los mexicanos están a la vanguardia y a la altura de los países ya desarrollados.

Hay que destacar algo importante: “en la actualidad una de las fuentes principales de apoyo económico a la investigación científica es el gobierno de los países, por lo que ella está expuesta a motivos políticos y los científicos obligados a rendir cuentas al Estado del uso que den a los recursos que reciben. Es dentro de este contexto

en donde hay que situar el quehacer científico y precisar las relaciones entre la investigación y el modo de hacer ciencia” (Estrada, 2016: 6).

Por lo tanto es posible que tanto periodistas como científicos unan esfuerzos para dar a conocer el trabajo que hacen los mexicanos en el mundo.

Por otra parte, se encuentran los comentarios de los usuarios que han leído esta nota desde hace cinco años. De los 39 comentarios que registró el contador, sólo son visibles 35, que independientemente de la información científica, contienen ciertas valoraciones, de las cuales: 13 son positivos, más hacia al descubrimiento que a la nota, (de hecho, sólo uno opina sobre la nota), 1 son de carácter negativo, 6 son dudas y cuestionamientos sobre la información del Bosón, 7 pertenecen a usuarios que intentan dar información sobre el tema, uno es publicidad hecha por un usuario y otros ocho, no aportan información relevante.

Por otra parte, eliminado los comentarios sin información e independiente de la valoración, quedan 8 comentarios que hablan de dios y 13 que hablan de ciencia. Es posible observar que de una forma u otra, sean considerados muchos o pocos, hay comentarios que retroalimentan y permiten observar que existe una opinión pública que en su mayoría, valora positivamente la información.

3.3.1.4. Análisis en el aspecto científico

En el aspecto científico se utilizaron muchas palabras especializadas, las que llevan alguna explicación, vienen marcadas con un asterisco (*). Las palabras son las siguientes:

*LHC (Large Hadron Collider)	Energía
*CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire)	origen del universo
*Bosón de Higgs	big Bang
Partícula Subatómica	campo de fuerza

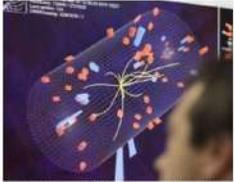
Partícula de Dios	*campo de Higgs
Masa	Cosmos
CMS (Compact Muon Solenoid)	Fenómenos
*Modelo estándar	cálculos matemáticos
Conferencia Internacional de Física de Altas Energías (ICHEP)	naturaleza exacta
ATLAS	partículas fundamentales
GeV (gigaelectronvoltios)	campo gravitacional
protón – protones	campo electromagnético
Sigma	ALICE
Tevatrón	Detectores
Fermilab	Mecanismo
Colisionadores	colisión protón - protón
velocidad de la luz	física difractiva
Materia	Cinvestav
	detectores difractivos

Las palabras aquí mostradas, denotan que el lenguaje de la nota es bastante especializado y se puede inferir que está escrita para gente con estudios previos, o en su defecto, dirigido a científicos que quizá no se dediquen directamente a la física de partículas, pero, que están interesados en el tema.

La adaptación de Arturo Barba de las palabras dichas en la conferencia de prensa del CERN, así como del paper publicado por Peter Higgs y de los descubridores del Bosón, están muy bien adaptados, ya que estableciendo una comparación, hay

mucha diferencia entre todos los documentos. El modelo de divulgación que puede observarse es el de “Lay expertise”

3.3.1.5. Instrumento 2. Análisis de ilustraciones

No. O nombre de imagen contenido en el pie de foto	Tipo	Tamaño (en pixeles) / calidad del video	Nombre del archivo/ Ubicación (si la hay)	Pie de foto
A9Rk09wov_dl 3mt5_35°	Fotografía 	302x238	No	Se señala que con el 95% de confianza que el Bosón de Higgs tiene una masa da 125.3 gigaelectronvoltios (GeV), unas 130 veces la masa del protón. (Foto: AP/Keystone/Salvatore Di Nolfi)
A9R7pwse6_dl 3mt8_35°	Fotografía 	500x344	No	Rolf Heur, director del CERN, Fabiola Gianotti, vocera del experimento ATLAS y Joe Incandela, vocero del experimento CMS, miran la pantalla en la que se mostraron los datos que evidencias a la partícula de Dios. (Fuente: EFE/Denis Balibouse)
A9R16gcp8_dl 3mtb_35°	Fotografía 	664x447	No	El físico Peter Higgs, quien predijo la existencia del Bosón, habla con el físico François Englert. Ambos participaron en la creación del Modelo Estándar de la Física de Partículas (Fuente: AP/Denis Balibouse)
A9R19qdzkq_ dl3mte_35°	Ilustración 	560x373	No	Un mural del artista Josef Kristofletti, en el CERN, muestra cómo podría ser el Bosón de Higgs. (Fuente: AP/Anja Nierdringhaus)

De las cuatro imágenes que se muestran, tres son fotografías, las cuales proceden de agencias de noticias europeas (AP, EFE), lo que indica que el periodista que escribe la nota, no fue corresponsal, ni enviado especial, cosa, que también indica

que el tema escrito pudo ser una nota de agencia o en su defecto, una nota elaborada por el mismo Arturo Barba.

Los pies de foto de las imágenes presentadas, también nos indican que no hay una concordancia con la forma de escribir algunas palabras, como “Bosón”, que a veces la pone con la primer letra en mayúscula, otras con minúscula, asimismo, las palabras “Física”, “Partículas”, “Modelo Estándar”,

En la primera imagen es posible apreciar que es una persona, explicando una imagen representativa del Bosón de Higgs, cuyo pie de foto habla de los GeV, que vienen escritos de la misma forma en el desarrollo de la nota, no obstante, aquí tampoco con explicados de ninguna forma.

La segunda imagen, es más clara, es un auditorio, lleno con gente haciendo una exposición, la identidad de estas personas es revelada en el pie de foto y explica la acción que se está realizando, además que su posición está justo en la parte del discurso donde deja de explicarse el tema principal >>descubrimiento del Bosón<< y pasa a uno secundario que es el >>modelo teórico<<.

En la tercera imagen, se encuentran los creadores principales de la teoría del Bosón, justo después de la explicación de su modelo, y cuyo pie de foto, explica claramente quiénes son y la acción que realizan en ese momento.

La última imagen, es una ilustración de lo que puede ser el Bosón de Higgs, dentro del acelerador de partículas. Está colocada justo antes del subtema de cierre que habla de la aportación mexicana.

El tamaño de las imágenes parece ser que no está estandarizado para el medio, ya que estas son de diferentes tamaños, sin embargo, parece que están colocadas de forma ordenada en la nota.

3.3.1.6. Análisis del Lenguaje web (multimedia)

Además de los clásicos botones de “me gusta” y “twitear” que corresponden generalmente a cualquier sitio de notas escritas, como blogs, páginas web, etcétera, justo después del encabezado, la fecha y el nombre del autor de la nota se encuentra un vínculo que dice: “comenta la nota” este simple botón, indica que la página y el artículo en sí, tiene la posibilidad de generar retroalimentación con los comentarios de los lectores que visiten este escrito.

Asimismo, dentro del lead, en azul, se marca el vínculo que lleva a la página principal del CERN (rotulado “Centro Europeo de Investigación Nuclear”). En el segundo párrafo hay dos, que llevan a la página principal del CMS (rotulado: “Solenoides Compactos de Muones”) y el otro llevan a la página del CERN donde se explica el Modelo Estándar (rotulado de la misma forma).

En el tercer párrafo continúa con la “hipervinculación” con un link que lleva a una página que ya no existe actualmente, sin embargo y por el título, llevaba a una página con los últimos resultados de la investigación del Higgs, (rotulado: “ATLAS”)

De ahí, hasta el noveno párrafo se encuentra otro vínculo, que no lleva a ningún lado (rotulado: Bosón de Higgs”), pero llevaba a la página de prensa y comunicación del CERN que ya ha cambiado de dirección. Con ese vínculo se acaban dentro del texto, y por diseño de página, en el final de la nota aparecen unos círculos pequeños con imágenes con la rotulación “compartir”, los círculos llevan a páginas como: ViadeoShare, Technorati, Facebook, Twitter, Yahoo y Google.

Fuera del texto también, bajo la primer imagen que ilustra la nota, es posible encontrar cuatro botones que sugieren o que facilitan la interacción con la nota como “enviar por email”, “Reducir tamaño”, “Aumentar tamaño”, e “Imprimir” y justo bajo estos botones, contiene más vínculos con las notas relacionadas y sitios relacionados, las cuales son:

- ★ Hallan nueva partícula, podría ser el Bosón de Higgs.

- ★ Entérate ¿Qué es el Bosón de Higgs o Partícula de Dios?
- ★ Experimento Atlas casi confirma a la partícula de Dios.
- ★ Partícula de Dios, cada vez más cerca.
- ★ Se alista anuncio sobre la partícula de Dios.
- ★ Mexicano explica huellas de partícula de Dios.
- ★ Máquina del Big Bang descubre nueva partícula.
- ★ Acelerador de partículas bate récord de energía.
- ★ Gran colisionador descubre nueva partícula.
- ★ Confirman que neutrinos no viajan más rápido que la luz.
- ★ CERN revelará datos sobre la partícula de Dios.
- ★ Científicos logran manipular átomos de antimateria.
- ★ CERN niega hallazgo de partícula de Dios.
- ★ CERN tendrá nuevo experimento de antimateria.
- ★ CERN se acerca a partícula de Dios.
- ★ Síguenos en Facebook.
- ★ Síguenos en Twitter.
- ★ Fotogalería Podría ser la partícula de Dios (sic).
- ★ Infografía La teoría de Higgs.
- ★ Video Confirman la existencia de la 'Partícula de Dios'.
- ★ Gráfico La Máquina del Big Bang.

Esto nos indica que para ser un recurso web está bastante surtido de hipervínculos que pueden auxiliar al lector, ya que los vínculos que están en el texto llevan a páginas donde se explica y contextualiza sobre los términos de la noticia. Sin embargo, se reafirma que es para un público ya especializados, porque los links llevan a la página del CERN en inglés, también hay que agregar que si se ve con detenimiento, la mayoría dice “partícula de dios”.

3.3.2. Desafío, ¿qué es el Bosón de Higgs?

Para realizar el análisis del lenguaje audiovisual, además de la captura de la interfaz de Youtube, se elaboró un guión televisivo técnico, disponible en el Anexo G, el cual contiene los movimientos de cámara, las distintas tomas, lo escrito para el dycang así como la captura de la conversación de los talentos.

En comunicación, el lenguaje audiovisual es complejo y está lleno de elementos que pueden auxiliar a la significación de un programa, tales como: planos, tomas, secuencias, escenas, campos, movimiento, escenografía, luz, colores, iluminación, musicalización, guiones, storyboard, etcétera (Fernández, 2003).

No obstante, para fines prácticos, este análisis estará basado en lo que dicen los talentos, o personajes que aparecen en este programa, y se desarrollará como si fuese una nota escrita.

El programa a continuación, de acuerdo con Leñero (1986), es una entrevista noticiosa, dedicada a la obtención de datos de un acontecimiento de carácter prominente, en la que hay un experto en el tema y el periodista, previamente informado, que guía la información a través de un intercambio de preguntas.

Instrumento 3. Sistematización de la información del clip audiovisual:

Medio	Empresa	Fuentes y/o autores	Fecha de publicación	Duración/extensión	Género	Actores
Audiovisual	ADN 40	Iván Carrillo	27 jul. 2012	08' 09"	Entrevista	-Gerardo Herrera Corral

Sección de la nota	Público	Imágenes, Ilustraciones, Inserts.	Lenguaje	Expresión corporal/intencionalidad de la voz/expresión del texto
La noticia se encuentra en la barra de opinión	Al parecer va dirigido a gente interesada en el tema con cierta especialización	No hay	Formal, serio y con palabras especializadas sin definición	De ambas partes, seria, de carácter amable. Expresión corporal sin exageraciones, relajada.

3.3.2.1. Macroestructuras.

Primer nivel de macro estructura (M1).

En el lenguaje televisivo, es un poco más complejo hacer o definir las macroestructuras con la finalidad de elaborar un mensaje concreto –como en el caso de lo escrito-. Sin embargo, ayudará para resumir la idea principal en la entrevista. Para ello, se dividirán las macroproposiciones en dos partes: por un lado, los comentarios de Iván Carrillo y por otra, los comentarios de Gerardo Herrera.

Iván Carrillo

1. Presentación de Gerardo Herrera Corral, y pregunta inicial ¿Qué es el Bosón de Higgs?
2. Con base en la respuesta (masa y materia) preguntar de nuevo ¿qué es masa?
3. Cerrar explicación, preguntar por la importancia del descubrimiento.
4. Cerrar explicación, preguntar lado curioso de la partícula ¿por qué la partícula de dios?
5. Continuar con la conversación.
6. Describir la importancia del descubrimiento como introducción para abrir otro tema ¿cuál es el papel que juega el equipo que tú lideras (mexicano) desde hace más de 16 años allá en Ginebra?
7. Cerrar explicación, pero con la misma línea, seguir y vincular las preguntas con el campo mexicano, pero esta vez de aspecto económico ¿Cómo podemos vincular a la actividad económica mexicana a la innovación a la industria mexicana?
8. Seguir con el tema y preguntar de las aplicaciones.
9. Agradecer y cerrar el programa así como afirmar la información y la importancia.

Si se nota con cuidado, básicamente las macroproposiciones elaboradas desde el diálogo de Iván, se puede obtener el guión que pudo haberse hecho para presentar

el programa, previendo las respuestas del entrevistado. Siendo el tema de este trabajo el Bosón de Higgs, se reducirá a un segundo nivel de macroestructura con base en este tenor. Quedando la labor de Iván de esta forma:

1. Presentación de Gerardo Herrera Corral, y pregunta inicial ¿Qué es el Bosón de Higgs?
2. Con base en la respuesta (masa y materia) preguntar de nuevo ¿qué es masa?
3. Cerrar explicación, preguntar por la importancia del descubrimiento.
4. Cerrar explicación, preguntar lado curioso de la partícula ¿por qué la partícula de dios?

Si se quedase allí la entrevista, cumpliría con el tema a presentar, e incluso, se reduciría el tiempo de la emisión a la mitad. Sin embargo, no se trata de economizar el tiempo, si no de aumentar la calidad de la información. Para eso, hay que analizar las respuestas del experto.

1. El Higgs es una partícula que faltaba en el esquema que describe la estructura de la materia. Es muy importante porque gracias a ésta las demás partículas adquieren masa.
2. Es una especie de melaza en la que las otras partículas generan resistencia al movimiento.
3. Es una pieza para comprender un razonamiento matemático, sin el cual, no se explicaría la masa de la materia, así como comprender varias de las preguntas fundamentales que plantean los físicos.
4. La “partícula de dios” fue el nombre del libro de León Lederman, explicando el funcionamiento de la partícula. Él quiso nombrarla “The Goddamn particle” pero la editora le cambió el nombre.
5. Esto le dejó muchas ventas a Lederman.
6. Un equipo de mexicanos participan en el proyecto Alice, que aunque no esté directamente relacionado con el Higgs, sí en la producción de una partícula parecida.

7. Los mexicanos están en contacto con la más alta tecnología del mundo, se está creando el plástico centellador gracias a eso, y haciendo electrónica de muy alto nivel para la industria mexicana.
8. Se está probando un detector llamado MARS que saca radiografías a color.

Las respuestas de Gerardo fueron concisas y simples de digerir. Para explicar el Bosón de Higgs, da la explicación de que es una especie de melaza así como describe su importancia. Si se quitan las respuestas que no tienen que ver con el Bosón de Higgs, quedaría así:

1. El Higgs es una partícula que faltaba en el esquema que describe la estructura de la materia. Es muy importante porque gracias a ésta las demás partículas adquieren masa.
2. Es una especie de melaza en la que las otras partículas generan resistencia al movimiento.
3. Es una pieza para comprender un razonamiento matemático, sin el cual, no se explicaría la masa de la materia, así como comprender varias de las preguntas fundamentales que plantean los físicos.
4. La “partícula de dios” fue el nombre del libro de León Lederman, explicando el funcionamiento de la partícula. Él quiso nombrarla “The Goddamn particle” pero la editora le cambió el nombre.

Con base en las macroestructuras en general, se ha realizado un guión que se incluye en los anexos para que se tenga una idea de cómo se constituye uno en los medios audiovisuales, ya que el discurso del entrevistado no puede controlarse, y el entrevistador, sólo puede hacer una serie de preguntas guía. Analizando el segundo nivel de macroestructura de ambos personajes, el título ¿qué es el Bosón de Higgs? Parece adecuado.

3.3.2.2. Análisis en el aspecto periodístico.

Ésta es una entrevista de opinión (Leñero, 1986), en la que el conductor (Iván Carrillo), entrevista al experto. Quien da la información que conoce de primera mano,

ya que este científico lidera un proyecto dentro del CERN. El lenguaje, es especializado, sin embargo, también es explicado de una forma sencilla por el mismo investigador.

Es una entrevista sin un guión estricto, es decir, no estructurada donde “el entrevistador plantea preguntas amplias y generales. No tiene un cuestionario preparado. Se alienta al entrevistado a que hable con libertad sin dirección del entrevistador, pero manteniendo éste el control de la discusión” (Rodríguez Vázquez, 2015: 167). Eso sí, es notable que el conductor elaboró una investigación previa del tema, ya que conforme avanza la entrevista tiene una continuidad lógica.

Al ser un medio audiovisual, el ambiente en la producción es pese a la seriedad del tema, es un poco desenfadado y minimalista, cuya escenografía consiste en una mesa con dos bancos altos, dos tazas de café y un fondo blanco.

Este tipo de entrevistas de opinión, de acuerdo con Leñero (1986), generalmente adoptan un esquema estructural como de nota informativa. Que constaría de lead, segundo párrafo, desarrollo y remate.

Como lead es observable, que Iván Carrillo presenta a su entrevistado, quién es, de dónde es, qué hace, para y por qué está allí. Como segundo párrafo se tiene la explicación básica del Higgs, la cual se va desarrollando en un intercambio de preguntas y respuestas, y remata con la importancia de la labor de los mexicanos así como una invitación a continuar en el canal.

También es posible deducir que esta entrevista fue hecha con base en la agenda, tal vez, podría entrar en la teoría del espejo, sin embargo, al ser una entrevista de carácter opinativo, puede ser o no ser completamente cierta.

3.3.2.3. Análisis en el aspecto comunicativo.

La forma en la que está realizada la entrevista es de tal forma que es agradable y afable para el público, con un entrevistador y un científico jóvenes, que en cierto

sentido, conversan más allá de la rigidez que representa este género periodístico. Es visible que se intenta dar a conocer el hecho del descubrimiento del Bosón de Higgs desde el punto de vista de un experto.

La ventaja que posee Gerardo Herrera es que ya tiene experiencia con públicos de toda índole, ha publicado varios libros en un lenguaje adecuado para todos los niveles, sobre todo aquel que sólo lea ciencia por el placer de saber, así que para él, es fácil reducir la terminología científica a un nivel básico.

Por otra parte, Iván Carrillo cuenta con una experiencia amplia en el periodismo de ciencia y es posible observarlo con la estructura básica de la entrevista descrita en el apartado anterior.

Ahora bien, en la retroalimentación del video, es posible observar la cantidad de visitas que son 1135, así como los comentarios incluidos en la página que son sólo tres, sin embargo los tres son de carácter positivo. Asimismo, tiene un botón para indicar si gusta o no el video. El conteo dio ocho “me gusta” y un “no me gusta”.

3.3.2.4. Análisis en el aspecto científico.

Desde la presentación de Gerardo Herrera, puede observarse que se está hablando con un experto en el campo, ya que además de ser el profesor titular del departamento de física del CINVESTAV, es el líder del proyecto de investigación nuclear del CERN. El investigador explica que el Higgs es “una partícula que faltaba en el esquema que describe el mundo microscópico”, y que las demás, de las cuales no dice su nombre, adquieren una resistencia a moverse cuando están cerca de la partícula de Higgs, es decir, que gracias al Bosón, la materia existe como la conocemos.

Luego, Gerardo la compara con una especie de “melaza” siendo éste un ejemplo para llevar a un plano más sencillo, para después complementar la importancia de este hallazgo, pasar al por qué le dicen “la partícula de dios”, siendo esta, la historia real del hecho.

Eventualmente cambian un poco de tema y comienzan a hablar del LHC, y de los trabajos que realiza el equipo mexicano en el ALICE, así como los usos que se le han dado a la tecnología que se ha desarrollado ahí, tanto en el CERN como en México, para finalizar con la explicación un poco escueta del proyecto MARS-CT scanning, aplicación que permite generar radiografía en color.

Las palabras científicas que se utilizan son los siguientes, además de estar marcados con un (*) los que están explicados:

Centro de Investigación Nuclear de Europa	Mecánica
Cinvestav	Criogenia
*partícula de Higgs	Computación
*partícula de dios	física de detectores
Partícula	plástico centellador
Materia	Detector
Masa	*MARS (Medipix All Resolution System)
Gran Colisionador de Hadrones	radiografía a color
ALICE	fenómenos microscópicos
Electrónica	

La gran mayoría de las palabras carece de explicación, que sin embargo, por contexto, es posible averiguar de qué tratan, esto, de cualquier forma, no quiere decir que esté explicado para todo público. El modelo de divulgación que se utiliza es el de persuasión, ya que incita a la gente a conocer más acerca del trabajo de los mexicanos en el CERN.

3.3.2.5. Análisis de ilustraciones.

Carece de ilustraciones que ejemplifiquen el tema. Sin embargo, es posible describir las tomas incluidas en el video:

Por parte del dyang, hay varios detalles que muestra: Los nombres de los invitados mostrados cada minuto del video, las redes sociales del programa y el logotipo de

la televisora, así como un logotipo de la temática tratada, cada minuto, generalmente después de los nombres, el logotipo de la sección del programa en carácter permanente, sólo cambia para mostrar el cintillo que dura unos segundos y se va. Las frases del cintillo son, en orden de aparición:

- ¿Qué es el Bosón de Higgs?
- ¿Qué forma complementa este Bosón o partícula la visión general del universo?
- Este descubrimiento es la respuesta de la formación de masa en la materia u objeto.
- Alrededor de 40 científicos mexicanos trabajan en el CERN.

Las tomas varían cada 30 segundos o menos y oscilan del medium shot a cada personaje, long shot, close up, zoom out, pan right en médium long shot (American Shot), Tight shot (a las tazas de café sobre la mesa), cada imagen es cambiada con un desvanecimiento suave.

3.3.2.6. Análisis del Lenguaje web (multimedia).

En este caso, la plataforma de YouTube, de forma predeterminada ofrece videos que pudieran estar relacionados con el video en reproducción, en este caso, la computadora, de forma automática genera los contenidos que la propietaria del equipo consume normalmente (con o sin cuenta abierta). Lamentablemente, dentro del video no hay cintillos o anotaciones con algún vínculo, o con la página del investigador, por ejemplo. En la descripción del video, tampoco hay ningún elemento web.

El video se limita sólo a lo colocado por la misma plataforma con los botones de “me gusta”, “no me gusta”, “compartir” “agregar a” y uno donde se puede denunciar el video. El canal de YouTube que ofrece este video se llama ADN opinión.

3.3.3 ¡Qué tal Fernanda! Todo empieza y terminará junto al universo; Bosón de Higgs

Además de las capturas de pantalla de la interfaz de Grupo Imagen, se elaboró un guión radiofónico, que puede consultarse en el Anexo H.

En lenguaje radiofónico, la voz, la entonación, la dicción y la velocidad son importantes para lograr llegar a captar la atención de un público que probablemente vaya en el tráfico, o esté trabajando, además que, no va a poder escuchar nuevamente lo que se dijo en una transmisión en vivo (IMER 2013), sin embargo, al estar la transmisión en internet, puede consultarse cuantas veces sea necesario.

En este apartado, se analizará un artículo de fondo, el cual es una forma de expresión de ideas, puntos de vista, juicios o interpretaciones de una noticia o temas de interés público (Leñero, 1986).

Instrumento 4. Sistematización de la información del clip radiofónico:

Medio	Empresa	Fuentes y/o autores	Fecha de publicación	Duración/extensión	género	Actores
radiofónico	Imagen	Pedro Moreno Hentz	08-10-2013	11' 11"	Artículo de Fondo	-Peter Higgs -François Englert

Sección de la nota	Público	Imágenes, Ilustraciones, Inserts.	Lenguaje	Expresión corporal/intencionalidad de la voz/expresión del texto
Es una sección en el programa ¡Qué Fernanda!, llamada "Imagen del Mundo"	Todo tipo de público	Carece de ilustraciones o Inserts.	Sencillo, con ejemplos, muy didáctico.	La expresión de sorpresa de Fernanda Familiar por el nuevo tema, y la sencillez con la que habla Pedro Moreno son bastante marcados.

3.3.3.1. Macroestructuras.

Igual que en el análisis anterior, las macroestructuras se realizarán desde dos puntos distintos: el de Fernanda y el de Pedro. Aunque en este caso, más que entrevista, es una conversación entre un articulista y una persona que no domina el tema.

M1 Fernanda:

1. ¿para qué tu masa?
2. No, sería huesos.
3. ¿Qué es masa?
4. 55.
5. Ajá.
6. Llegaría a un tope.
7. En nosotros.
8. ¿entre nosotros?
9. Sin infinitos.
10. Sí, pero también es músculo.
11. Infinitos ¿sin principio ni fin?
12. Cosas que no entiendes, pero estamos, somos.
13. Agradecimientos.

Es evidente que varias de estas macroproposiciones son simplemente afirmaciones o respuestas cortas a preguntas de ejemplificación. Si se reduce la información de tal forma que quedara la información relevante. Técnicamente se queda sin macroproposiciones. Aunque hay que destacar el hecho que no son completamente soslayables las participaciones de Fernanda, ya que sin sus respuestas, por muy simples, llevan al articulista a explicar lo que quiere dar a conocer.

Para observar este hecho, se presentan las macroproposiciones de Pedro:

M1 Pedro:

1. Sin masa no eres nada.
2. Los huesos tienen masa.
3. Masa es todo lo que pesa y una presencia física, todo en torno a Peter Higgs y François Englert y el nobel de física. Ejemplos de masa: ¿cuánto pesas?
4. Ejercicio mental: fotos con diferentes pesos. “Nunca podré contar tu historia completa, siempre habrá una masa ahí.
5. Igual hacia el futuro.
6. Ejemplo de masa: átomo de hidrógeno y representación física con balón de básquetbol y electrón es un granito de sal. El espacio entre ellos es de 17.5 km.
7. En todo.
8. Ocupamos tanto espacio como la gravedad nos lo permite. Peter Higgs, no estaba de acuerdo con el espacio tan grande y “vacío” así que comentó que ahí había más partículas, y en el CERN se comprobó que hay partículas que le dan masa a la materia. Entonces yo no puedo contar tu historia desde cero, porque esta empieza con el universo. Es una cuestión filosófica que dice que siempre estamos en transformación.
9. Implicación filosófica de que no poseemos nada.
10. Los átomos del cuerpo son transitorios, inició con el universo y terminará con él. Se tardaron 49 años en reconocer a Higgs.
11. La teoría cuántica es la única herramienta que se tiene para explicar todo. Hay un número finito de átomos en el universo. Somos materia en tránsito.
12. Ya estamos empezando a conocer la historia, pero necesitamos llegar al cero.

Estas macroproposiciones tienen mayor cantidad de información y explicaciones necesarias. Y si son reducidas, para dar el título al artículo, se iría todo directo al

número 10. Que el título “Todo empieza y termina con el universo; Bosón de Higgs” está sustentado con las palabras del autor.

3.3.3.2. Análisis en el aspecto periodístico.

“En el artículo de fondo, el articulista emite sus interpretaciones, opiniones y juicios en torno a temas de interés general o permanente, pero no necesariamente sobre acontecimientos de actualidad inmediata” (Leñero, 1986: 309).

Al ser una sección de opinión, el modo libre de narración está permitido, carece del rigor de una nota informativa, aunque incluye muchos datos duros. Más que simplemente informar, invita al radioescucha a pensar en los aspectos filosóficos que implica el descubrimiento del Bosón, además de manejar ejemplos sencillos, que incluyen aspectos de la vida cotidiana. La función de la titular del programa, era el preguntar cosas que probablemente no quedasen claras, sin embargo, no fueron muchas.

Pedro no estuvo dentro de la agenda, el programa es de agosto del 2013, un año y un mes después del descubrimiento. Esta información va a la teoría periodística del Gatekeeper, ya que es la producción del programa ¡Qué tal Fernanda! Quienes dan la luz verde a la información que se da al aire, o en todo caso, la elección personal del articulista.

Fernanda introduce al articulista con preguntas de carácter común y con base a lo que puede suponerse como su propio contexto socio histórico. Es decir, ella como periodista, no estudio del tema de la columna y se imagina a la masa, como aquel producto moldeable que se utiliza para hacer tortillas, cosa que difiere bastante del significado que le da la ciencia.

Pedro intercambia ejemplos simples para darle forma al artículo y dar a entender no sólo a Fernanda, si no al público en general que quiere decir. Es notable, que igual que Gerardo Herrera, Pedro es experto en difundir ciencia de forma rápida y sencilla.

3.3.3.3. Análisis en el aspecto comunicativo.

En cuanto a comunicación se refiere, lamentablemente carece de retroalimentación. Probablemente en la emisión en vivo llegaron a existir “tweets” o algo así, pero no se mencionan en ningún momento durante la cápsula. Sin embargo, se puede tomar la participación de Fernanda como una forma de retroalimentar la columna y la información de Pedro.

La ideología de Pedro gira en torno a la filosofía que conlleva el pensar sobre el origen de la masa de la materia, la teorías, la forma de comprobarlas, en este caso en especial, también es posible notar, que el articulista sólo quería dar la información de Peter Higgs y su Nobel, así como el dar a notar lo “relevante” y “revolucionario” de este descubrimiento.

3.3.3.4. Análisis en el aspecto científico.

Al ser un artículo, el autor se expresa como mejor le convenga, en esta ocasión, utiliza ejemplos muy sencillos de comprender, utilizando objetos de la vida cotidiana, como el cuerpo humano, pelotas de basquetbol, además de invitar a la reflexión sobre los detalles filosóficos provenientes de las preguntas elementales: “¿de qué estamos hechos? ¿Por qué estamos conformados de esta forma?”

Incluye detalles del vacío que existe a nivel atómico, e incluso hace un chiste al respecto. Todo con un tono amable.

Sin embargo, no queda del todo claro qué es el Bosón de Higgs, es decir, no lo explica literalmente. Lo deja muy al aire. Y particularmente Pedro se detiene mucho en explicar lo que es la masa.

Las palabras de carácter científico que utiliza son:

Nobel de Física

Gravedad

*masa

*Peter Higgs

*François Englert

Picogramos

Materia

Átomo

Hidrógeno

Núcleo

Protón

Electrón

*vacío

física teórica

Partículas

Gran Colisionador de Hadrones

partículas subatómicas

origen del universo

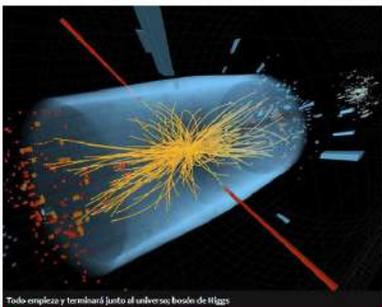
big Bang

teoría cuántica

tabla periódica de los elementos

Estas palabras están explicadas de forma sencilla, y las que no, puede que el articulista dé por hecho que la gente ya las conoce de una forma u otra. No obstante, hay que destacar que se utiliza el modelo del déficit. En donde las cosas están muy digeridas para un público que se considera empieza desde cero en el tema.

3.3.3.5. Instrumento 5. Análisis de ilustraciones.

No. O nombre de imagen contenido en el pie de foto	Tipo	Tamaño (en pixeles) / calidad del video	Nombre del archivo/ Ubicación (si la hay)	Pie de foto
nobelfisica8102013gale2_0	ilustración 	720x537	nobelfisica8102013gale2_0	No hay.

La imagen utilizada, sólo es con el mero fin de ilustrar el reproductor de audio. Probablemente fue puesta por el web máster para que la información, que al parecer ya es una plantilla para ese programa, no estuviera vacía.

3.3.3.6. Análisis del lenguaje web (multimedia).

Presenta de manera predeterminada, botones de “compartir en Facebook”, “twitear”, “compartir en Google+”, “pin it”, “opinar” e “imprimir”. Así como los de “seguir” tanto para Facebook como para Twitter. Sin embargo, en las noticias del cintillo lateral, no tienen relación alguna con el tema en cuestión. E incluso, la plataforma de la página, te inserta un video cuando se baja con la barra de desplazamiento.

3.3.4. ¿Qué? ¿Quiénes? ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Dónde? ¿Por qué? ¿Para qué? Y ¿Para quién?

¿Qué dicen los textos? Los textos periodísticamente hablando es posible clasificarlos y distinguirlos como nota informativa (escrita), entrevista (audiovisual) y artículo de fondo (radiofónica). Dos de las tres siguen la teoría de la Agenda por la fecha de publicación (julio de 2012, escrita y radiofónica). También se pueden incluir en la teoría del Espejo, con las fuentes que se manejan y la trayectoria de los participantes:

El primero es Arturo Barba Navarrete (2018), quien es periodista de la UAM Xochimilco, especializado en Comunicación de la Ciencia por la UNAM, ha sido consultor y especialista en comunicación y relaciones públicas para empresas del sector científico, salud e innovación, así como periodista especializado en “ciencia, tecnología, salud y medio ambiente, en las diversas plataformas impresas (periódicos, revistas) y electrónicas (TV, radio, Internet)” (Barba, 2018, s/p).

El segundo es Iván Carrillo (2014): periodista de la UNAM, con especialidad en Comunicación de la Ciencia, en Filosofía y Literatura así como Ganador de la beca Knight para periodistas de ciencia otorgada por el MIT, fue editor de la revista Quo, y conductor de Los Observadores de ADN 40, creador de la presea Mentas Quo-Discovery, que premia y reconoce a los mexicanos por su capacidad de innovación y ejemplo para transformar ideas en realidad.

El entrevistado de Iván Carrillo es Gerardo Herrera Corral (AMC, 2001), quien cursó la licenciatura en Ingeniería Física en el Tec de Monterrey, la Maestría en Ciencias del CINVESTAV y el Doctorado en la Universidad de Dortmund, Alemania. Actualmente pertenece al equipo de investigadores del CINVESTAV, así como también en el proyecto ALICE en el CERN.

Fernanda Familiar:

Con 29 años de experiencia en los medios de comunicación masivos de nuestro país. Conferenciante a nivel nacional e internacional, autora de “Las mejores entrevistas de Qué tal Fernanda”, “Mamás de teta grande”, “El tamaño sí importa” estos últimos Best Sellers y “No la vi venir”. Es editora de la revista Fernanda. Es miembro activo del Foro Internacional de la Mujer, capítulo México. Fundadora, entre otras mujeres, de la organización “Código Ayuda”. Conductora desde 14 años del programa de radio ¡Qué tal Fernanda! (*Familiar, 2018, s/p*).

Pedro Moreno Hentz (Villanueva, 2018), es articulista radiofónico, cuya sección, Imagen en el mundo, dentro de ¡Qué tal Fernanda!, duró 10 años al aire (finalizó en 2014), Hentz es oceanógrafo de la Universidad Autónoma de Baja California, y es maestro en geología planetaria en Canadá. Trabajó con PEMEX en la realización de mapas de México.

Cuatro de los cinco actores mostrados, cuentan con experiencia de estudio de las ciencias, o de comunicación de la ciencia. Cabe destacar que en los tres medios, hay periodismo, dos especializados en ciencia (Barba y Carrillo). Otros dos actores son divulgadores (Herrera y Moreno), según la definición de Cecilia Rossen (2011).

De acuerdo con las páginas anteriores de análisis técnico, el discurso que se maneja, en dos de las tres notas (Barba y Carrillo) es un lenguaje sencillo, pero especializado, probablemente dirigido a gente con enseñanza previa. Cabe destacar que aunque Pedro Moreno es divulgador, es el que manejó el lenguaje para un público no especializado.

Las empresas que auspician estas notas son reconocidas a nivel nacional (IFT, 2017) (Merca 2.0, 2017a, 2017b) salvo Imagen Radio que aún no entra en el ranking según las encuestas, esto significa que de alguna forma poseen un alcance significativo entre la población de un amplio sector. Sin embargo, la información de esta forma simbólica, ahora se encuentra sólo en los archivos de la web, y pese a que son fácilmente localizables con una búsqueda sencilla (véase capítulo uno), se tiene que saber del tema para poder acceder a ellos o estar interesado y/o especializado.

Lo cual quiere decir, que siguiendo a Thompson (2002) con el estudio de industrias culturales, se puede decir que el conocimiento científico sigue perteneciendo a un grupo determinado de personas, que poseen conocimientos e intereses previos del tema.

Entonces, ¿para qué se sigue haciendo el esfuerzo de poner en la agenda eventos fugaces de la ciencia? ¿Quedan acaso en la memoria histórica de la gente sin especialización científica? ¿Los periodistas y divulgadores están haciendo bien su trabajo? ¿Sólo difunden o comunican?

Capítulo IV: La luz en la naturaleza y en el laboratorio: Análisis e interpretación de resultados.

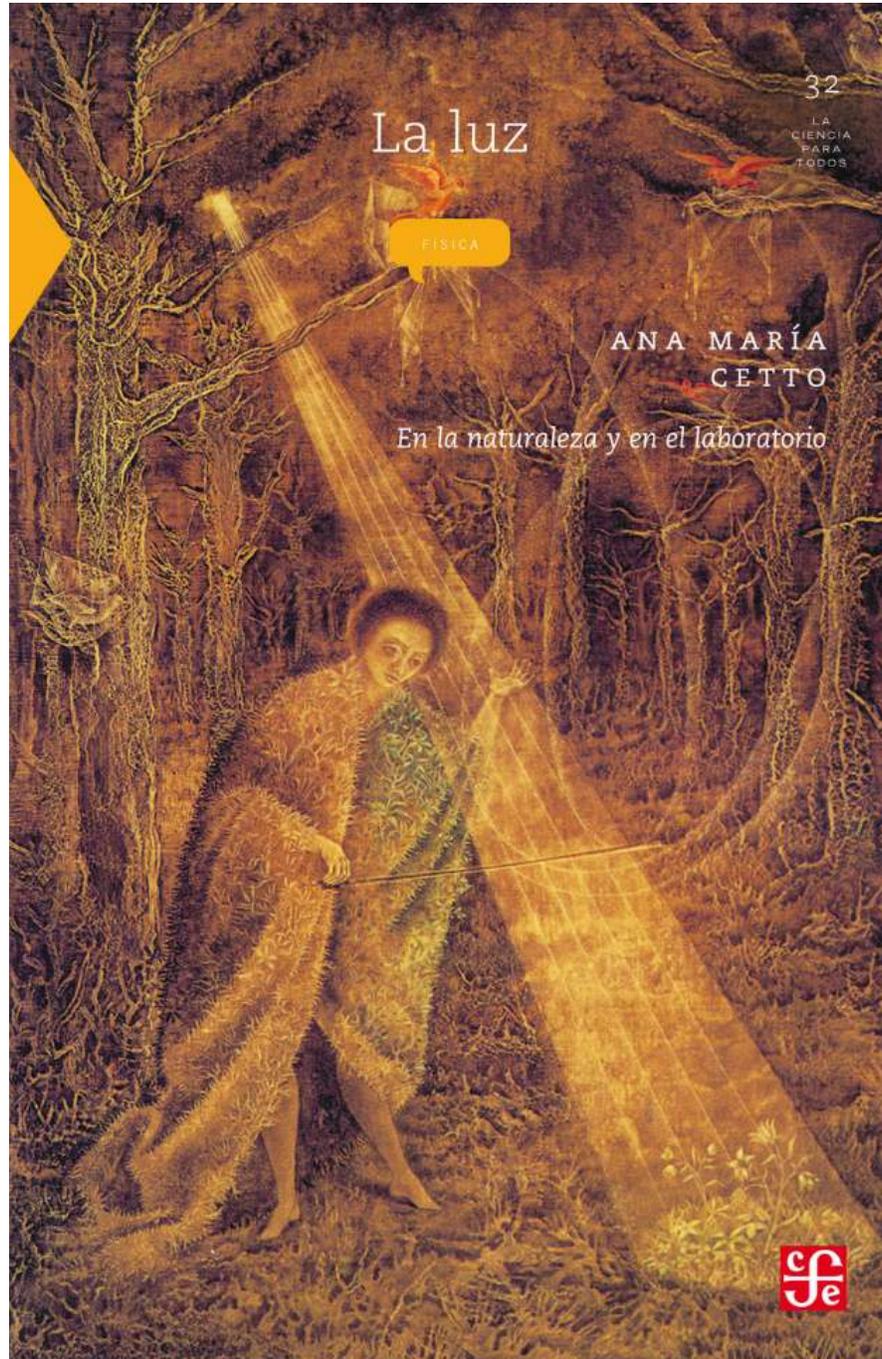


Figura 20: La Luz en la naturaleza y en el laboratorio, Libro de Ana Ma. Cetto de: <https://elfondoenlinea.com/Detalle.aspx?ctit=046032R>

Existen varios aspectos que se tocaron en este trabajo, uno de ellos, en el marco histórico de la difusión científica. La situación puede resumirse a que es vital la profesionalización de los estudios relacionados a este campo tanto de periodistas como de divulgadores, aunque al parecer no son suficientes. Cabe destacar que no solo hay que profundizar en el cómo hacer divulgación, sino también en el por qué, así como darle forma a las formas. Es de decir, realizar estudios de carácter epistemológico al respecto, el cómo y hacia dónde comunicar la ciencia y no sólo difundirla.

En el marco teórico, es posible observar la definición de comunicación, así como cotejarla con lo que dicen los divulgadores de la ciencia. Calvo Hernando (1999), propone agregar experimentos a la información, para así poder facilitar su comprensión, Estrella Burgos (Tonda, 2002), ejemplifica con la historia de Ana Karenina, argumentando que hay que dar a la información científica un carácter de literatura, incluso Lewenstein (2003) propone modelos de divulgación. Pero técnicamente nadie habla de los públicos a los que se tiene que llegar o qué respuesta se espera del público “receptor”.

Porque pese a la retroalimentación observada y gracias a la versatilidad de la plataforma web, no es del todo posible afirmar que se ejerce una comunicación de cobertura amplia –es decir, que llegue de modo masivo-.

Por otra parte, la diferencia entre divulgar, hacer periodismo y comunicar la ciencia, para fines prácticos se puede definir de esta forma: divulgar la ciencia es aquella información que es dada por expertos, con un lenguaje sencillo y capaz de ser comprendido por cualquier persona, como el ejemplo mostrado de Pedro Moreno.

Que si bien, Pedro Moreno Hentz es un oceanógrafo, puede llevar a un lenguaje simple la información dada, e incluso puede denominarse su sección como artículo de fondo, que de acuerdo con Leñero (1986) es un periodista el que da su interpretación en este género (eso, si se toma de forma literal lo que dice).

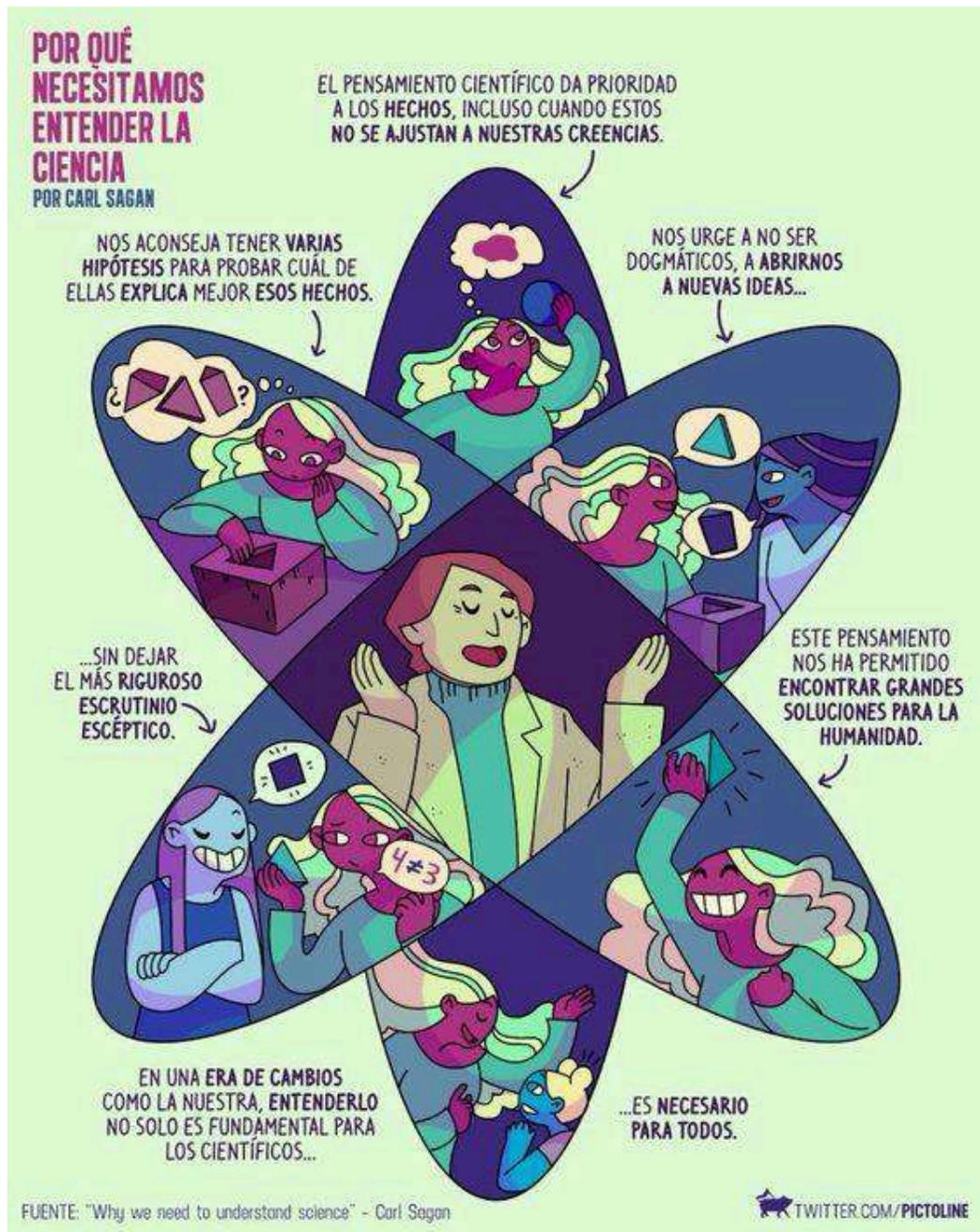
Cecilia Rossen (2011), estableció las diferencias entre el periodismo y la divulgación de la ciencia. En el primero, es hacer notar las problemáticas de carácter político, económico, social y cultural que los científicos del mundo poseen. Todo esto escrito con el rigor que un periodista ya conoce, en el género que sea más competente y con el modelo periodístico más adecuado, ya sea para medios tradicionales o digitales. Pese a que entre periodistas es conocido que la ciencia no es rentable, se necesitan más espacios donde puedan verse, oírse o leerse las voces de la ciencia.

En la comunicación, además de contener a la divulgación y al periodismo, con apoyo de las teorías, es posible realizar una optimización de los mensajes contenidos en esta disciplina para un mayor éxito en su recepción, así como en la mejoría en la obtención de retroalimentación, es decir, no sólo informar lo que tal vez no se necesite saber por la carencia de aplicaciones prácticas, sino dar a conocer lo que a los públicos les atraiga o les de curiosidad, así como encontrar la manera de poder comunicar lo que no interesa o se desconoce.

Como López Veneroni (2014b) afirma, el fenómeno comunicativo debe plantearse como una interacción significativa, entre qué es lo que se dijo y lo que se entendió, así como la propuesta de Calvo Hernando (1999), donde la emisión sea permanente, la diversidad de discursos y narrativas, así como la percepción se amplíen, para la creación de un contexto histórico, con extensos repertorios y su apropiación cultural.

Otro punto en este trabajo fue el abordar el tema como forma simbólica, y puede decirse que pese a que la ciencia actualmente está de “moda” aún se le da el tratamiento de la “alta cultura”, probablemente porque no se le ve a priori una aplicación a la vida cotidiana. Para ello, los comunicadores de la ciencia tienen la responsabilidad de que la ciencia, como forma simbólica, tome parte en la cultura

en general, así como una forma de darle un poco más de sentido a una de las preguntas de la filosofía: ¿de qué está hecho el universo?



Pictoline @pictoline "Mañana miles marcharán por la Ciencia y nadie como Carl Sagan para recordarnos por qué el pensamiento científico es tan importante ✨, publicado el 21 abr. 2017 a las 18:58. En:

<https://twitter.com/pictoline/status/855571589982674945>

Los resultados del análisis arrojan que en el sentido estricto falta mucho camino por recorrer. Cada una de las notas elegidas lleva consigo un ámbito diferente entre sí.

La primera, habla del Bosón de Higgs con el rigor periodístico de una nota informativa, bien redactada, empleada para la divulgación hacia gente que ya posee cierta especialización, en resumen, y basándonos en el carácter estructuralista de la comunicación, tiene la finalidad de llegar a un público en específico además de ser escrita por un periodista.

La segunda nota en cuestión, siendo de carácter audiovisual, el lenguaje cambia mucho, no sólo en el aspecto de agregar a un texto imágenes en movimiento y audio, sino también en el carácter comunicativo, está dirigida a un público que no es tan especializado en el asunto, además que está sustentado con la voz de un experto en el campo y que además ha trabajado de cerca en el laboratorio del CERN, aquí, siendo más específicos, participan un periodista y un experto. Esta nota va de la mano con el pensamiento de la escuela de Palo Alto (Comunicólogos, 2003-2017), donde los procesos de la relación personal entre la noticia y el público no podrían comprenderse sin el contexto que se otorga en la entrevista.

La tercer nota tiene un carácter aún más sencillo, busca poner al radioescucha en sintonía con el tema, ya que está reducido a su mínima expresión. Siguiendo el modelo del déficit de la divulgación (Lewenstein, 2003), muy al estilo del funcionalismo, ya que el mensaje es uniforme con el fin de culturizar con base en el estímulo respuesta, además, el discurso es directamente manejado por un experto.

Las macroestructuras arrojaron que la información puede ser un poco más concisa y mejor explicada por dos cosas: uno, el comunicador no se revuelva con tantos datos duros o con matemáticas que quizá comprenda, pero no son tan relevantes para difundir información, y dos, para hacerla más atractiva para los públicos, de acuerdo con Van Dijk se “intenta también cubrir el vacío existente entre los microniveles y los macroniveles del análisis de la noticia, así como entre los textos de los medios de comunicación y sus contextos. Se ha demostrado de qué modo las complejas estructuras de las informaciones periodísticas pueden relacionarse

sistemáticamente tanto con los procesos cognitivos de la fabricación periodística como con los de la comprensión por parte de los lectores. Al mismo tiempo, y a través de esta interface cognitiva, estas estructuras pueden relacionarse con las prácticas sociales de los fabricantes de noticias, sus ideologías grupales y las restricciones institucionales de los medios informativos. Esto significa, a la inversa, que hemos esbozado el modo en que las macrodimensiones de la estructura social, la historia o la cultura se establecen o trasladan a este micronivel del discurso periodístico y de su procesamiento” (Van Dijk, 1990: 258 – 259).

Asimismo, las macroproposiciones arrojan títulos que auxilian a la difusión del mensaje. En el caso de estas notas, dos de las tres tienen un título acertado, de acuerdo con el análisis de la macroestructura.

Respondiendo a la pregunta de investigación principal, el discurso escrito, audiovisual y radiofónico que algunos medios de difusión de la web mexicana que se ocupó, en general, es algo elevado para ser una noticia para un público en general, si bien se hace lo posible por explicar ciertos términos, no todos son expuestos.

Esto es probablemente por dos cosas: la primera, por el público al que es dirigido, previo a la publicación o transmisión de cualquier nota o programa, se planea hacia quiénes van dirigidos los discursos, de acuerdo a la hora, al medio, incluso, por la publicidad dentro de la programación. Generalmente se realizan estudios muy meticulosos de mercado para ello.

La segunda es porque la ciencia, pese a que se tiene el objetivo de hacerla llegar a la mayor parte del público posible, no es posible reducirla tanto a términos tan simples cuando se tratan ciertos temas. El caso del Bosón de Higgs, especialmente, puede abordarse desde varios puntos, como el de Moreno Hentz que es un análisis que va un poco más enfocado a la filosofía, a diferencia de Arturo Barba, que trata el tema con el rigor de nota informativa, con datos duros y sin juicios de valor.

Quizá, los periodistas deban seguir el ejemplo que da Estrella Burgos y combinar con la literatura los discursos científicos para hacer un poco más digerible la información, sin subestimar la inteligencia del que la recibe.

También podría ser que las agencias de información le otorguen más espacios y mayor cobertura a la ciencia, porque aún, pese al esfuerzo conjunto de divulgadores y periodistas, el conocimiento y el interés sigue perteneciendo a un grupo reducido.

Las noticias analizadas en este trabajo, son una pequeña muestra de lo que con una palabra en el buscador y un par de clicks puede encontrarse, y si bien pertenecen a agencias de noticias prominentes en México, es fácil reconocer que les falta acoplarse al lenguaje multimedia que ofrecen las plataformas web. Es decir, están realizadas para medios tradicionales.

No obstante, cabe destacar, que sólo tres notas no son suficientes para cubrir todos los temas de ciencia, pero sí dan un ejemplo claro de lo que pasa con la información científica en algunos casos.

La hipótesis se cumple claramente con estos ejemplos. Habrá de analizarse en el futuro otras notas, de otra rama científica o de otros temas, incluso podría averiguarse si la información tiene intereses políticos, económicos o de otra índole tras de sí.

Si bien, las noticias del Bosón de Higgs cumplen todas las características de recepción, apropiación e interpretación que da un grupo para ser una forma simbólica, aún se produce, circula y se recibe de una forma excluyente, ya que la ciencia, su producción y sus aplicaciones, es un objeto de interés colectivo.

Capítulo V. Conclusiones y Propuestas

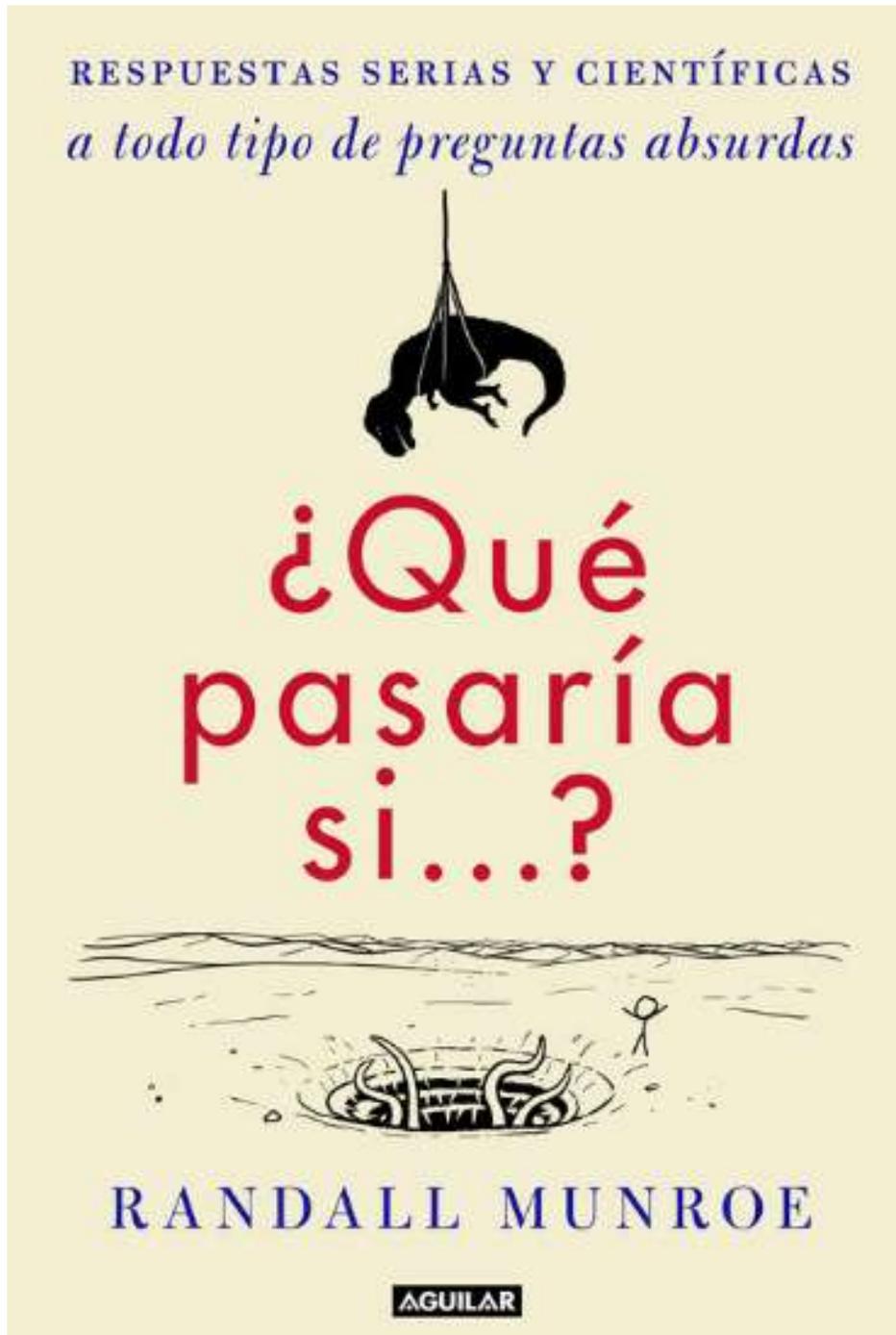


Figura: N ¿Qué pasaría si...?: Respuestas serias y científicas a todo tipo de preguntas absurdas, Randall Munroe, de: <https://www.casadellibro.com/libro-bfque-pasaria-si3f3a--respuestas-serias-y-cientificas-a-todo-tipo-de-preguntas-absurdas/9788403517295/4775918>

El objetivo del seminario del cual partió esta tesis es dar a conocer la comunicación, prácticas sociales, producción, circulación y consumo de bienes culturales, del cual dentro de cada capítulo se ha dado parte de cómo la noticia del Bosón de Higgs se puede ver como una forma simbólica que se articula desde los medios de comunicación, que al ser éstos difusores de información masiva, lo convierten automáticamente en un bien cultural.

La forma simbólica pertenece a un contexto ya estructurado, concerniente a una comunidad pequeña que busca la popularización del mismo, donde ya no sea solo parte de un grupo, sino un valor simbólico general.

Para lograr esto, hay que modificar la construcción de los discursos (el carácter intencional de Thompson) sin tantas convenciones, es decir, modificar el modo de transmitir el discurso (el carácter convencional), sin modificar el orden en el que se dicen, para una mejor comprensión (aspecto estructural) y los intérpretes de la información puedan, eventualmente, darle forma a la información sin necesidad de estar explicando el mensaje de forma tan digerida (aspecto referencial), es decir, ampliar el conocimiento de la “alta cultura” a cultura general, para que forme parte del contexto diario de las personas y no sólo en momentos en los que la agenda de los medios masivos de difusión lo marquen (aspecto contextual), como el caso del descubrimiento del Bosón de Higgs (Thompson, 2002).

Reduciéndolo a términos básicos, ni el emisor, ni el mensaje, son analizados a profundidad. Puede ser que la historia del divulgador no cuente mucho, ya que en la versión más noble de esta labor, lo que importa es cómo le llega al público la información. Respecto al mensaje, se recomienda generalmente en los textos que se elaboren de manera poética, que se combine con la literatura, que se haga entretenido y de fácil entendimiento para el público.

¿Cómo lograr el objetivo? Además de requerirse una unificación de teorías entre los modelos de divulgación, los periodísticos y los de la comunicación, también es necesario adaptarlas al lenguaje que adquieren las nuevas generaciones, sin embargo, no se entienda que hay que digerir todo y darles la información ya

analizada y evitar el mínimo esfuerzo, pero sí, convertirlas en algo atractivo e incluso interactivo, para que el conocimiento científico deje de ser parte de la “alta cultura” y se convierta en algo común.

Se habla de mejorar la comunicación de la ciencia, no obstante, ¿cuánta relación se le hace con el conocimiento que ya posee la comunicación? Los modelos de divulgación científica son elaborados por gente con experiencia en el campo, que piensa sobre todo en los públicos, más que en el proceso completo.

La narrativa que pudiera funcionar en todo caso es la transmedia, que maneja en distintos lenguajes un relato complejo, esto es, una historia desplegada a través de múltiples plataformas y medios, interactuando con los “consumidores” partícipes durante el proceso de realización y expansión, es decir, los transforma en prosumidores (Peiró, 2019)(Sánchez, 2012).

Un ejemplo de las narrativas transmedia, no necesariamente científica, puede ejemplificarse con la película *Matrix* (Wachowski, 1999), la cual, con sus tres películas (*Matrix*, *Matrix Reloaded* y *Matrix Revolution*), doce cortos animados (*The Animatrix*), el videojuego *Enter the Matrix* (que se sitúa al mismo tiempo que *Matrix Reloaded*), aproximadamente 20 cómics, novelas, cuentan todos juntos una misma historia, que se complementa, unas con las otras y que pueden existir cada una por su cuenta (Escudero, 2019) (Jenkins, 2019).

El autor (Jenkins) considera esta narrativa como el arte de crear mundos. En este mismo libro denomina la convergencia como la relación de contenido a través de múltiples plataformas mediáticas y la intención de crear el recorrido que se espera que la audiencia realice por parte de las distintas plataformas. No hay un seguimiento concreto sobre cómo consumir el contenido de cada una de las partes de la narrativa transmedia pero lo que si es cierto es que cuanto más se consume, más comprensión habrá sobre la narrativa transmedia. Además, cada medio imprime una experiencia única e independiente del resto (Peiró, 2019: s/p).

Al converger científicos, periodistas y los ahora prosumidores, es posible que exista ya una retroalimentación y una verdadera comunicación entre todos los actores, eso sí, debe de tenerse en cuenta que los mensajes de comunicación científica no pueden ser iguales para todos. En esta época del “prosumidor”, es casi inevitable que los contenidos sean de carácter personalizado, es decir, que la gente se identifique de alguna forma, y para ello es necesario estudiar a los receptores e identificar “patrones” de recepción generacional.

Es evidente que los recursos que se utilizan para la publicación en la web mexicana de contenidos de ciencia requieren evolucionar. Son contenidos que caen en los medios clásicos, pese a que las plataformas en internet se prestan a contenidos más elaborados y con más movimiento. Las imágenes, e ilustraciones, son copia de la copia de lo que se encuentra en los buscadores, o sacados de las fotografías de las agencias (es posible observarlo en los anexos F, G y H).

Tal vez la materia como “periodismo de la ciencia” de la FCPyS haya desaparecido por la falta de actualización de formas narrativas, finalmente, ¿qué es lo que se enseña entonces a los periodistas? ¿A replicar los modelos establecidos por Leñero en 1986? ¿Por qué luego de tanto tiempo divulgando la ciencia, no se ha logrado convertirla en un aspecto inherente a la cultura humana?

Los discursos están contruidos en su mayoría para los medios tradicionales, y casi no se deja posibilidad de que el usuario de la web pueda interactuar con los contenidos. Quizá, se deba reeducar a los comunicadores de la ciencia para actualizar su forma de difundir la información.

Fuentes Consultadas

- ★ Alegría, Margarita (2011), *Cómo leer La Ciencia Para Todos*, Fondo de Cultura Económica, México.
- ★ AMC, (2001), Premios de Investigación 2001, Ciencias Exactas, Gerardo Herrera Corral (Semblanza), consultada en diciembre 2018, de: http://www.amc.unam.mx/curricula_premios/GerardoHerreraCorral.html.
- ★ Anadón, Marta, (2008), La Investigación llamada "cualitativa": de la dinámica de su evolución a los innegables logros y los cuestionamientos presentes, *Revista Investigación y Educación en Enfermería*, Vol. XXVI, Antioquia, Colombia.
- ★ Arboleda Castrillón, Tania, et. Al (2011), La cobertura de la ciencia en los noticieros colombianos: del análisis de resultados a las reflexiones metodológicas para su investigación, *Rev. Ensaio*, Belo Horizonte, Brasil.
- ★ Avogadro, Marissa (2005), Periodismo de la Ciencia, *Aproximaciones y Cronología, Razón y Palabra*, vol. 10, núm. 43, feb-mar. ITESM, Edo de Méx.
- ★ Baca Olamendi, Laura (et. al) (2000) *Léxico de la Política*. México: Fondo de Cultura Económica.
- ★ Barba Navarrete, Arturo (2018) *Currículum Vitae*, consultado en diciembre 2018 en: <https://www.linkedin.com/in/arturo-barba-navarrete-144ab722/>.
- ★ Barceló, Miquel (1998), *Ciencia, Divulgación Científica y Ciencia Ficción*, Quark, "escribir Ciencia".
- ★ Barranco, Bernardo (2012), El fin del mundo, según el apocalipsis maya, *La Jornada*, 19 de diciembre, 2012, de: <http://www.jornada.com.mx/2012/12/19/opinion/023a1pol>.

- ★ Barthes, Roland, et.al (1972), *Análisis estructural del relato*, Editorial Tiempo Contemporáneo, Buenos Aires.
- ★ BBC (2012), Cinco grandes eventos que marcaron la economía en 2012, 26 de diciembre, 2012, de: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/12/121224_economia_2012_cinco_claves_ar.
- ★ Becker, Howard (2011) *Manual de escritura para científicos sociales, cómo empezar y terminar una tesis, libro o artículo*, Siglo veintiuno editores, México.
- ★ Berrio Orozco, G. A. (2017) *Estudio de las Características Formales, Armónicas y Rítmicas de las Obras Shake, Understand y Not For Sale del Álbum REACT! de la Agrupación ABSTRACT ENEMY*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- ★ Beuchot, M. (1998) *La Retórica como Pragmática y Hermenéutica*. 1 ed. Rubí (Barcelona: Anthropos Editorial).
- ★ Beuchot, M. (1999) *Perfiles Esenciales de la Hermenéutica*. 1 ed. México: UNAM.
- ★ Bonfil Olvera, Martín (2004) Science Popularization as a study subject, PCST International Conference.
- ★ Boyer, Denís, Citlali Solís-Salas, (2014) Random Walks with Preferential Relocations to Places Visited in the Past an Their Application to Biology, *Physical Review Letters*, documento recuperado el 30 de junio del 2015, disponible en: <http://journals.aps.org/prl/pdf/10.1103/PhysRevLett.112.240601>.

- ★ Briones, G. (1996). Metodología de la Investigación Cualitativa en las Ciencias Sociales. Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación superior (ICFES).
- ★ Bustos Mora, Giselle (2004), Ciencia y tecnología en la prensa costaricense. Análisis de casos, Revista de ciencias sociales, Costa Rica.
- ★ CAF y la Fundación Nuevo Periodismo Iberoamericano (2005), El futuro del periodismo y el desarrollo profesional de los periodistas de América Latina, Memorias del seminario, Cartagena de Indias, Colombia.
- ★ Calvo Hernando, M. (1999). El Nuevo Periodismo de la Ciencia. Quito, Ecuador: EDICIONES CIESPAL.
- ★ Calvo Hernando, Manuel (2003), Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud, Divulgación para Divulgadores, DGDC, UNAM.
- ★ Campos Roldán, M. (2007) El Falso Problema Cuantitativo-Cualitativo. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- ★ Carreño, S. (2012) *Diplomado de Semiótica*. México: Instituto Cultural Helénico [Material de clase].
- ★ Carrillo, Iván (2014) Currículum Vitae, recurso otorgado por el mismo autor en el Taller de Periodismo Científico Jack F. Ealy, Morelos, 2014.
- ★ Castells, Manuel (recuperado en 2017), La era de la información, Tomo I, Economía Sociedad y Cultura.
- ★ Centro de Estudios en Ciencias de la Comunicación (2008), Periodismo de la ciencia (programa de asignatura), Plan 2008, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, documento recuperado del 30 de junio, 2013 de: <http://www.politicas.unam.mx/cecc/wp-content/uploads/2014/08/0642.pdf>.

- ★ Cervantes, C. V, (2017) *Análisis del Discurso*. [En línea] Available at: http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/analisisdiscurso.htm.
- ★ Charaudeau, P. M. D. (2005) *Diccionario de Análisis del Discurso*. Buenos Aires, Madrid: Amorroutu.
- ★ Chasqui (1997), *Revista Latinoamericana de Comunicación*, no.60, diciembre, CIESPAL.
- ★ Chávez Frago, Daniel (2001), *La divulgación de la ciencia en la radio en la Ciudad de México: radio reportaje*, UNAM, FES Aragón.
- ★ Chávez Méndez, Ma. Guadalupe (2002), *Reseña de "los media y la modernidad. Una teoría de los medios de comunicación" de John B. Thompson*, *Estudios sobre las culturas contemporáneas*, vol. VIII núm. 15. Colima, México.
- ★ *Comunicólogos (2003-2017)*, Enciclopedia, Modelo de Palo Alto, Argentina, de: <https://www.comunicologos.com/teorias/modelo-de-palo-alto/> recuperado en marzo, 2019.
- ★ Coseriu, E., (1998). *Tesis acerca del "Significado"*, Universidad de Tübingen, sección de Lingüística de la Pontificia Universidad Católica del Perú [Texto presentado en el ciclo: Conversaciones informales sobre Lingüística; el Significado.
- ★ Dalle, Pablo, et. Al. (2005), *Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*, CLACSO, Buenos Aires, Argentina.
- ★ Dengo, Sophia (2012), 22 de diciembre: la NASA explica por qué el mundo no se acabó "ayer", *Expansión*, 12 de diciembre, 2012, de:

<https://expansion.mx/tecnologia/2012/12/12/22-de-diciembre-la-nasa-explica-por-que-el-mundo-no-se-acabo-ayer>.

- ★ Dirección General de Divulgación de la Ciencia (2005), El Investigador en Comunicación de la Ciencia, DGDC, UNAM.
- ★ Domínguez, Alejandro (2013), ¿Qué acontecimientos marcaron el 2012 en México?, W Radio, el 01 de enero, 2013 en: http://wradio.com.mx/radio/2013/01/01/nacional/1357068420_818162.html.
- ★ EFE (2013), El número de guerras en el mundo cayó en 2012 después de su máximo histórico en 2011, 20 minutos, 21 de febrero, 2013, de: <https://www.20minutos.es/noticia/1738118/0/guerras-mundo/bajan/2012/#xtor=AD-15&xts=467263>.
- ★ Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT) 2017, de: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/enpecyt/2017/>.
- ★ Escudero Montúfar, Alenkar (2019) Matrix y su narrativa transmedia, [apuntes de clase] abril, 2019
- ★ Especial Eurobarómetro (2007), La investigación científica en los medios de comunicación, encuesta realizada por la comisión Europea.
- ★ Estrada, Luis. (1992). La divulgación de la ciencia. Ciencias, núm. 27, julio-septiembre, pp. 69-76. [En línea].
- ★ Estrada, Luis. (2016). La comunicación de la ciencia. Posgrado, UNAM, de <http://www.posgrado.unam.mx/sites/default/files/2016/04/0905.pdf>.
- ★ Fagoaga, Concha (1982), Periodismo Interpretativo, el análisis de la noticia, Editorial Mitre, Barcelona.

- ★ Familiar, Fernanda (2018) Semblanza en Imagen, consultada en Diciembre de 2018 de: <https://www.imagenradio.com.mx/fernanda-familiar>.
- ★ Fernández Diez, Federico, José Martínez Abadía (2003), Manual Básico de Lenguaje y Narrativa Audiovisual, Editorial Paidós, España.
- ★ Fernández Muerza, Álex (2005), La información científica en la prensa de referencia: el caso español a partir de un análisis comparativo, ZER, 19.
- ★ Figueroa, Heidi (2011), ¿Análisis de contenido o análisis de discurso?, Programa graduado de Psicología, UPR-RRP.
- ★ Fondo de Cultura Económica, (2004) La Ciencia para Todos, la Conquista del Conocimiento, 1986-2004. México, FCE.
- ★ Franco, Guillermo, (2017) Cómo escribir para la web, Bases para la discusión y construcción de manuales de redacción 'online', Iniciativa del Centro Knight para Periodismo en las Américas, de la Universidad de Texas en Austin.
- ★ Fuchs, Christian (2016) Critical Theory of communication: new readings of Lukács, Adorno, Marcuse, Honneth and Habermas in the age of the Internet, University of Westminster Press.
- ★ Galindo Cáceres, Jesús (1998) *Técnicas de Investigación, Sociedad, Cultura y Comunicación*. México: Pearson, pp. 117-164.
- ★ Galindo, Jesús (1994), Entre la exterioridad y la interioridad, Apuntes para una metodología cualitativa, Tlaquepaque Jalisco, ITESO.
- ★ Garza Mercado, Ario (2007), Manual de Técnicas de investigación para estudiantes de ciencias sociales y humanidades, Colegio de México, México.
- ★ Gimete-Welsh, Adrián (2005), Del Signo al Discurso, UAM I, México.

- ★ Gobierno del Principado de Asturias (2011), Difusión y divulgación científica en internet, proyecto Cienciatec.org.
- ★ González Reyna, Ma. Susana (2010), Teorías del Discurso (antología). México: UNAM.
- ★ González Sixtos, Mariana (2014), Descubren un nuevo tipo de Caminatas Aleatorias en Monos Capuchinos, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México, Sección: Artículos Recientes, Consultado el 30 de junio, 2015, disponible en: http://www.fisica.unam.mx/noticias_caminatasmonoscapuchinos2014.php.
- ★ González Sixtos, Mariana (2015) La Falacia de la Partícula de Dios, Monitor Nacional, México. Recuperado el 15 de agosto, 2017.
- ★ Google Trends, (2018a) Noticias de ciencia, realizado el 25 de enero, 2018 en: <https://trends.google.com/trends/explore?date=2010-01-01%202018-01-01&geo=MX&q=noticias>.
- ★ Google Trends, (2018b) Bosón de Higgs, realizado el 25 de enero, 2018 en: <https://trends.google.com/trends/explore?cat=174&date=2010-01-01%202018-01-01&geo=MX&q=%2Fm%2F01jtzt>.
- ★ Greimas A.J., J.Courtés (1990), Semiótica, Editorial Gredos, Madrid.
- ★ Guerrero, Ricard (2002), La divulgación científica en el siglo XX: de Wells a Gould, Quark, 26, "Divulgadores de la ciencia".
- ★ Guth, Alan H. (1999) El Universo Inflacionario: la búsqueda de una nueva teoría sobre los orígenes del cosmos. Madrid, Editorial Debate.
- ★ Haiman, Robert J. (recuperado en 2017), Practices for Newspaper Journalists, The Freedom Forum, VA.

- ★ Hawking, Stephen, (1998) Historia del Tiempo, Chile, Grijalbo.
- ★ Herrera Corral, Gerardo, (2014), El Higgs, el Universo Líquido y el Gran Colisionador de Hadrones, México, FCE.
- ★ Herrera Lima, Susana, et. Al. (2016), Comunicar ciencia en México: Tendencias y narrativas, Repositorio Institucional del ITESO.
- ★ IMER (2013), Guía práctica de estilo radiofónico, IMER, México.
- ★ Instituto de investigaciones Sociales (1983), Discurso, teoría y análisis, UNAM.
- ★ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2018), Estadísticas a Propósito del día Mundial de Internet (16 de mayo), recuperado el 13 de septiembre, 2018, de http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2018/internet2018_Nal.pdf.
- ★ Ísita Tornell, Rolando. (2010) La astronomía y la opinión pública. Protocolo original presentado para el concurso abierto para aspirar a la plaza de Técnico Académico Titular “B” de Tiempo Completo, convocado por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, en la Gaceta del 16 de marzo.
- ★ Islas, Octavio (2015), Cifras sobre jóvenes y redes sociales en México, Entretextos, abril – junio 2015, año 7, núm. 19, de <http://entretextos.leon.uia.mx/num/19/PDF/ENT19-1.pdf>.
- ★ Jenkins, Henry (2019), The Matrix. An example of transmedia World, The University of New South Wales, recuperado en abril, 2019 de: <https://es.coursera.org/lecture/transmedia-storytelling/henry-jenkins-the-matrix-an-example-of-a-transmedia-world-Fw9aa>
- ★ Jorge, Judith de (2012), Los diez grandes descubrimientos científicos del 2012, según Science, ABC.es, ciencia, 21, diciembre de 2012, de:

<https://www.abc.es/ciencia/20121220/abci-diez-grandes-descubrimientos-cientificos-201212201036.html>.

- ★ Krippendorff, K., 1997. Metodología de Análisis de Contenido. México: Paidós Comunicación.
- ★ Krtalic Maja, Damir Hasenay (2012), Los periódicos como una fuente de información científica en las ciencias sociales y las humanidades: un caso de estudio de la Facultad de Filosofía, Universidad de -Osijek, Croacia.
- ★ Landa Landa, Ma. Guadalupe, Publicaciones Antiguas Mexicanas (1805-1950). Biblioteca Universitaria, 9 (1), 9-15, enero - julio, 2006.
- ★ Leñero, Vicente, Carlos Marín, (1986), Manual de Periodismo. México, Grijalbo.
- ★ Lewenstein, Bruce V (2000), Journalism 101 (and+,++) Quick guide for Science writers, Mass Media Fellows Orientation, Cornell University.
- ★ Lewenstein, Bruce V. (2003) Models of Public Communication of Science & Technology, Public Understanding of Science, Departments of Communication and of Science & Technology Studies Cornell University, NY.
- ★ López Noguero, Fernando (2002), El análisis de contenido como método de investigación, Revista de Educación, Universidad de Huelva, España.
- ★ López Parra, Raúl, (2011), Teorías del Periodismo [Apuntes], Edición Periodística II, UNAM.
- ★ López Veneroni, Felipe, (2014) Comunicación y Divulgación de la Ciencia, La Aportación de la Academia, Revista Mexicana de Comunicación, publicado el 9 de enero, 2014, recuperado el 26 de junio de 2015 de

<http://mexicanadecomunicacion.com.mx/rmc/2014/01/09/comunicacion-y-divulgacion-de-la-ciencia/>.

- ★ López Vigil, José Ignacio (2015), Manual urgente para radialistas apasionados y apasionadas, Lima, Perú.
- ★ Lozano, Mónica, Carmen Sánchez Mora (2008), Evaluando la comunicación de la ciencia. Una perspectiva latinoamericana, México DF, CYTED, AEIC, DGDC-UNAM.
- ★ Magaña Rueda, Patricia, (2001), La evaluación, un cuello de botella en la divulgación de la ciencia, Revista Ciencias, depto. De Física de la Facultad de Ciencias, UNAM.
- ★ Maingueneau, Dominique (2009) Análisis de textos de comunicación, ediciones Nueva Visión, Buenos Aires.
- ★ Manual de estilo del diario "el país" de España (recuperado en 2017) de: <http://alerce.pntic.mec.es/pong0000/bitacoras/manualestilo.doc>.
- ★ Marcos, Alfredo, Fernando Calderón (recuperado en 2017) Una teoría de la divulgación de la ciencia, Depto. De Filosofía, Universidad de Valladolid, España.
- ★ Martínez, Omar Raúl (1999), Esencia del periodismo: ideas, reflexiones y aforismos, Colección Tinta y Voz, Gobierno del Estado de Veracruz, México.
- ★ Martínez, Omar Raúl, (2010) Semillas de Periodismo, FMB, UANL, Artículo XIX, México.
- ★ McCombs, Maxwell (2004), Estableciendo la agenda, el impacto de los medios en la opinión pública y en el conocimiento, Polity Press, Cambridge, RU.

- ★ Menchaca Rocha, Arturo, (1988) El Discreto Encanto de las Partículas Elementales. México, FCE.
- ★ Mendieta Zerón, Hugo (2005), Dr. José Ignacio Bartolache Semblanza. Ciencia Ergo Sum, 12 (2) 213-218, julio - octubre, 2005.
- ★ Merca 2.0 (2017a), ¿Cuáles son los programas de radio más escuchados en México según la edad? Encuesta, consultada en diciembre de 2018 de: <https://www.merca20.com/cuales-son-los-programas-de-radio-mas-escuchados-en-mexico-segun-la-edad/>.
- ★ Merca 2.0 (2017b), Periódicos ¿Cuál es el más leído por los mexicanos? Encuesta, consultada en diciembre de 2018 de: <https://www.merca20.com/periodicos-leido-los-mexicanos/>.
- ★ Merino Sanz, M. J. P. B. T., (2016= Herramientas para Dimensionar los Mercados: La Investigación Cuantitativa. Barcelona: ESIC.
- ★ Miyamoto Gómez, Óscar Salvador (2015), Significación del Bosón de Higgs: Análisis semiótico de una imagen del experimento ATLAS, Tesis de Maestría, FCPyS, UNAM.
- ★ Moral Santaella, Cristina (2006), Criterios de validez en la investigación cualitativa actual, Revista de investigación educativa, vol. 24, núm. 1, Asociación Interuniversitaria de Investigación Pedagógica, Murcia España.
- ★ Morales Martínez, María Luisa, (2002) El punto en la Esfera (El Periodismo Especializado en la Era de la Globalización), Tesis de Maestría en Ciencias de la Comunicación, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, México, DF.
- ★ Negrete Yankelevich, Aquiles, (2012) La Comunicación de la Ciencia a través de Medios Culturales Narrativos: Métodos Cuantitativos y Cualitativos para su

Evaluación, Revista Latinoamericana de Comunicación Chasqui, CIESPAL, Ecuador.

- ★ New York Times (2012), The, Women Finally Get Their Chance to Be Contenders in Olympic Boxing (en inglés). 5 de agosto de 2012.
- ★ Olivares Alonso, Emir (2013) Mexicanos confían más en la fe, la magia y la suerte que en la ciencia: encuesta, publicada el lunes 15 de julio, 2013, en: <https://www.jornada.com.mx/2013/07/15/sociedad/045n1soc?fbclid=IwAR11ZEWQ7U2G86nBltShkxKWT5yiWcdN9-l6tw>.
- ★ Paisey, Florence M. (2011) Content Analysis, An approach to documentary research, presentación compartida por el profesor Felipe López Veneroni, junio, 2017.
- ★ Patiño Barba, Ma. De Lourdes (2013), La divulgación de la ciencia en México desde distintos campos de acción: visiones, retos y oportunidades, SOMEDICyT, México.
- ★ Peiró, Rosario (2019), Narrativa Transmedia, Economipedia, haciendo fácil la economía, recuperado en abril, 2019 de: <https://economipedia.com/definiciones/narrativa-transmedia.html>
- ★ Pena de Oliveira, Felipe, (2006) Teoria Do Jornalismo, Contexto, Brasil. (traducción realizada por Mariana González Sixtos).
- ★ Pérez Cevallos, Axel Eduardo (2007), Ciencia y Tecnología al Alcance de todos, una propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y de la tecnología por los indígenas ecuatorianos: La experiencia Otavalo, Tesis de Maestría, Universidad Iberoamericana, México.
- ★ Pérez Tamayo, Ruy (2017), El Estado y la Ciencia en México: Pasado, Presente y Futuro. Recuperado el 02 del 09 de 2017, de Biblioteca Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM:

<http://es.scribd.com/document/324310460/Historia-de-la-Ciencia-en-Mexico-Ruy-Perez-Tamayo>.

- ★ Pérez Tamayo, Ruy (recuperado en 2017) El estado y la ciencia en México: pasado, presente y futuro, Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.
- ★ Pérez Tamayo, Ruy (recuperado en 2017), Sobre la divulgación científica en México.
- ★ Pérez Valencia, Israel Pérez (2016), ¿Cómo se divulga la Ciencia en México? Obtenido de Agencia Informativa CONACyT, <http://www.conacytprensa.mx/index.php/sociedad/asociaciones/10294-como-se-divulga-la-ciencia-en-mexico> 16 de 09, 2016.
- ★ Pérez, Juan Antonio, Las noticias Internacionales más importantes del año 2012: Obama repite mandato, ABC, Madrid, 21 de diciembre, 2012 en: <https://www.abc.es/internacional/20121217/abci-obama-repite-mandato-2012-201212171916.html>.
- ★ Radford, Tim (2001), El periodista científico y el arte de hacerse escuchar, Quark, Información y genes.
- ★ Ramírez y Ramírez, Enrique, (1982), Periodismo y Política, Delegación Venustiano Carranza, Colección Enrique Ramírez y Ramírez, México, D.F.
- ★ Reed Torres, Luis, Ma. Del Carmen Ruiz Castañeda, (2005) El periodismo en México, 500 años de historia. México, EDAMEX.
- ★ Reynoso Haynes, Elaine (2015), Hacia dónde va la Ciencia en México, Comunicación pública de la ciencia I: origen e instituciones, CONACyT, SOMEDICyT.

- ★ Reynoso Haynes, Elaine (2015), Hacia dónde va la Ciencia en México, Comunicación pública de la ciencia II: el oficio, CONACyT, SOMEDICyT.
- ★ Ricoeur, Paul (2004), Tiempo y Narración, configuración en el relato histórico, Siglo XXI, México.
- ★ Revista Ingeniería, Revista web de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto, Quién dijo..., 21 enero, 2015 en: <http://revistaingenieria.deusto.es/todos-somos-muy-ignorantes-lo-que-ocurre-es-que-no-todos-ignoramos-las-mismas-cosas/>.
- ★ Robledo, Kelly, et. Al (2017), De la comunicación multimedia a la comunicación transmedia: una revisión teórica sobre las actuales narrativas..., Estudios sobre el mensaje Periodístico, Universidad de Piura.
- ★ Rodríguez Cruz, Inés (recuperado en 2017), Análisis cuantitativo y calidad de la información sobre medio ambiente en la prensa española, Facultad de Ciencias de la Información, Sevilla, España.
- ★ Rodríguez Moguel, Ernesto A. (2005) Metodología de la Investigación, La Creatividad, el Rigor del Estudio y la Integridad son Factores que Transforman al Estudiante en un Profesionistas de Éxito Tabasco: Universidad J. Autónoma de Tabasco, División Académica de Ingeniería y Arquitectura.
- ★ Rodríguez Vázquez, Arturo Gullemaud, (2015) Diccionario de Comunicación, UNAM, México.
- ★ Rojas, Marcelo C. (2006) Manual de redacción científica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- ★ Rosales, Rodrigo (recuperado en 2017), Divulgación científica en Internet, la investigación, UAM A.

- ★ Rossen, Cecilia, (2011), Periodismo y divulgación: ¿La Misma Cosa? Discutiendo la Profesionalización del Periodismo de Ciencia en México, recuperado el 03 de diciembre del 2013, de http://www.somedicyt.org.mx/congreso_2011/memorias/congreso18_13.pdf.
- ★ Saavedra Guajardo, E. C. R. A., (2007) La Investigación Cualitativa, Una Discusión Presente. Liberabit. Revista de Psicología, pp. 63-69.
- ★ Sánchez Carrero, Jacqueline, Paloma Contreras Pulido (2012), De Cara al Prosumidor, producción y consumo empoderando a la ciudadanía 3.0, Ícono 14, vol 10, no. 3, pp 62 – 84, Madrid.
- ★ Sánchez Ron, José (2007) Historia de la ciencia y la divulgación . Obtenido de Tribuna: <http://www.prbb.org/quark/26/026007.html>.
- ★ Sánchez Upegui, Alexánder Arbey (2011), Manual de redacción académica e investigativa: cómo escribir, evaluar y publicar artículos, Medellín: Católica del Norte, Fundación Universitaria.
- ★ Sánchez Vázquez, Ma. Alejandra (2010), Ciencia Pública, Investigación sobre la comunicación pública de la ciencia en México, Divulgación para Divulgadores, DGDC, UNAM.
- ★ Sandoval Casilimas, Carlos A. (2002) Investigación cualitativa, especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social, ICFES, México.
- ★ Santander, P. (2011) Por qué y cómo Hacer un Análisis de Discurso. Cinta Moebio, pp. 207-224.
- ★ Santaolalla Camino, Javier (2016), El Bosón de Higgs no te va a Hacer la Cama, La Esfera de Libros, Madrid, España.

- ★ Sasástegui-Rodríguez, Diana, et. Al. (2015), Comunicar ciencia en México, discursos y espacios sociales, Repositorio Institucional del ITESO.
- ★ Saussure, F. (2002) Curso de Lingüística General. *Tonos Digital*, p. 3.
- ★ Shannon, Claude Elwood, (1949) The Mathematical Theory of Communication, University of Illinois Press, EUA.
- ★ Silva, Omar (2002), El análisis del discurso según Van Dijk y los estudios de la comunicación, Razón y Palabra, no. 26, en <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n26/osilva.html#os>.
- ★ Solís, Leonor, et. Al.(2016) Manual básico de video para la comunicación y el periodismo de ciencia, SOMEDICyT, CONACyT, UNAM.
- ★ SOMEDICyT (1986) Manifiesto, El ágora de la ciencia, Ciencia y Desarrollo, México.
- ★ Tagüeña, Julia, Clara Rojas, Elaine Reynoso. (2006) La Divulgación de la Ciencia en México en el Contexto de América Latina. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, México: DGDC.
- ★ Tagüeña, Julia, et. Al (2006), La divulgación de la ciencia en México en el contexto de América Latina, Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I, México.
- ★ Thompson, John B. (1992) Lenguaje e Ideología, Discurso no. 12.
- ★ Thompson, John B. (2002), Ideología y Cultura Moderna, Teoría Crítica Social en la Era de la Comunicación de Masas, Universidad Autónoma Metropolitana, México.

- ★ Tonda Mazón, Juan, Ana María Sánchez, Nemesio Chávez (coord.), (2002), Antología de la Divulgación de la Ciencia en México, DGDC, UNAM, México.
- ★ Tonda Mazón, Juan, Lucy Cruz Wilson, (2013) Publicaciones en M.d. Barba, La divulgación de la Ciencia en México desde distintos campos de acción: visiones, retos y oportunidades (págs. 177-188) México, SOMEDICyT.
- ★ Torres Hernández, Florencio (2005), Aportaciones educativas de José Antonio de Alzate y Ramírez en su diario literario de México, Memoria XVIII, Encuentro Nacional de Investigadores del Pensamiento Novohispano, Universidad de San Luis Potosí.
- ★ UNAM- DGCS, La posverdad propaga falsedades y niega la información sustentada en evidencias, del 07 de mayo, 2017, de: http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2017_309.html.
- ★ UNESCO (2015), Science Report: towards 2030 -Executive Summary, France.
- ★ Van Dijk, T.A., (1995) De la Gramática del Texto al Análisis Crítico del Discurso, Beliar (Boletín de Estudios Lingüísticos Argentinos), Año 2 – No. 6 – Mayo 1995, recuperado de <http://www.discourses.org/De%20la%20gramatica%20del%20texto%20al%20 analisis%20critico%20del%20discurso.html>.
- ★ Van Dijk, Teun (1992), La ciencia del Texto, Paidós Comunicación, Barcelona.
- ★ Van Dijk, Teun (1996), Análisis del discurso ideológico, UAM Xochimilco, México.
- ★ Van Dijk, Teun (2006), De la Gramática del Texto al Análisis Crítico del Discurso, Una Breve Autobiografía Académica, Universidad Pompeu Fabra, Barcelona.

- ★ Van Dijk, Teun, (1990), La Noticia Como Discurso, Comprensión, estructura y producción de la información, Paidós Comunicación, España.
- ★ Van Dijk, Teun, Athenea Digital (2002), El análisis crítico del discurso y el pensamiento social, Athenea Digital, núm. 1, Universitat Pompeu Fabra.
- ★ Vasco Uribe, Carlos E. (2003) El debate recurrente sobre la investigación cuantitativa y la cualitativa, Nómadas núm. 18, Universidad Central, Bogotá Colombia.
- ★ Villanueva, Daniela (2018) La imagen de Pedro Moreno (entrevista), Cooltivate, consultada en diciembre de 2018 de: <http://cooltura-cooltivate.blogspot.com/2011/05/la-imagen-de-pedro-moreno.html>.
- ★ Wachowski, Lily, Lana Wachowski (1999), The Matrix, Village Roadshow Pictures, Warner Bros, Silver Pictures, EUA.
- ★ Wahl-Jorgensen, Karin, Hanitzsch, Thomas, (2009) The Handbook of Journalism Studies, Routledge, NY, EEUU. (traducción por Mariana González Sixtos).
- ★ Wetherell, Margaret, Jonathan Potter (1996), El análisis del discurso y la identificación de los repertorios interpretativos, en Gordo, A.J. y Linaza, J.L. Psicologías, Discursos y Poder, España, Visor.
- ★ Zecchetto, V. (2002) La Danza de los Signos. Quito, Ecuador: Ediciones Abya-Yala.
- ★ Zepeda-Martínez, C. R (2007) Periodismo Científico-Tecnológico y Cultural. Análisis de Contenido de la Prensa Local en Guadalajara (Tesis de Maestría). Tlaquepaque, Jalisco: ITESO.

Índice de Figuras

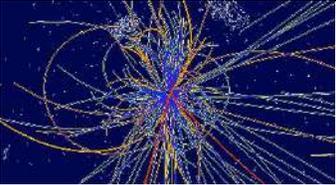
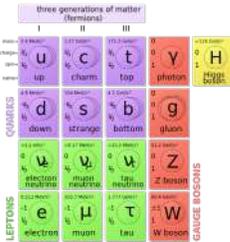
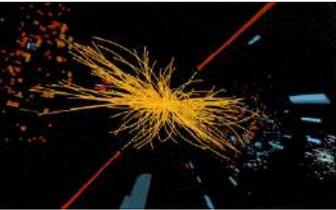
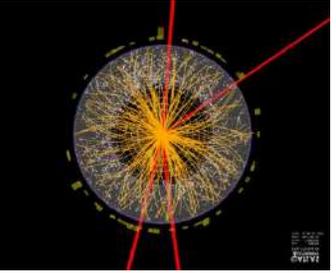
<p>Portada: Simulación de la detección del bosón de Higgs – CMS (color modificado)</p> <p>https://www.abc.es/ciencia/tevatron-puede-haber-encontrado-201007130000_noticia.html</p>	
<p>Fig. 1: Portada de la Breve Historia del Tiempo por Stephen Hawking, recuperada de: https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/41BxDoPBktL_SX329_BO1,204,203,200.jpg</p>	
<p>Fig. 2: Tabla de Partículas Elementales, Arie Science, recuperada de: https://arie-science.blogspot.com/2009/02/</p>	
<p>Fig. 3: Evento Figura 3: evento simulado por computadora de Higgs visto por el experimento CMS con dos fotones. Los fotones depositan toda su energía en un calorímetro que dibuja barras tan largas como el tamaño de la energía que fue depositada (Herrera, 2014)</p>	
<p>Fig. 4: Choque de dos protones visto por el detector Atlas del Gran Colisionador de Hadrones en el CERN. En este evento se puede identificar cuatro muones que son conscientes con el decaimiento de dos bosones Z en dos muones cada uno. (Herrera, 2014)</p>	

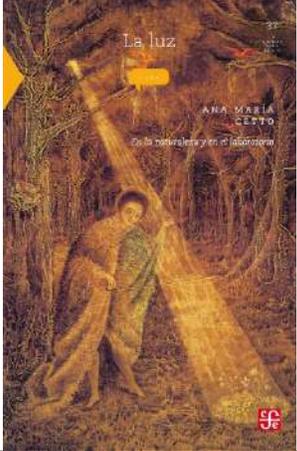
Fig. 10 Tabla de conceptos afines, elaboración propia	(Tabla)
Fig. 11 Tabla de especificaciones, elaboración propia	(Tabla)
Fig. 12 Tabla de sistematización de la información, elaboración propia	(Tabla)
Fig. 13 Tabla de Clasificación de Imágenes, elaboración propia	(Tabla)
<p>Fig. 14: El día que la ciencia exaltó a dios de: https://noticias.gospelmais.com.br/tag/elaine-ecklund</p>	
<p>Fig. 15: La Luz en la naturaleza y en el laboratorio, Libro de Ana Ma. Cetto de: https://elfondoonlinea.com/Detalle.aspx?ctit=046032R</p>	
<p>Fig. 16: Pictoline @pictoline “Mañana miles marcharán por la Ciencia y nadie como Carl Sagan para recordarnos por qué el pensamiento científico es tan importante 🌌, publicado el 21 abr. 2017 a las 18:58. En: https://twitter.com/pictoline/status/85557158998267494</p> <p><u>5</u></p>	

Fig. 17: Figura: N ¿Qué pasaría si...?: Respuestas serias y científicas a todo tipo de preguntas absurdas, Randall Munroe, de:

<https://www.casadellibro.com/libro-bfque-pasaria-si3f3a--respuestas-serias-y-cientificas-a-todo-tipo-de-preguntas-absurdas/9788403517295/4775918>

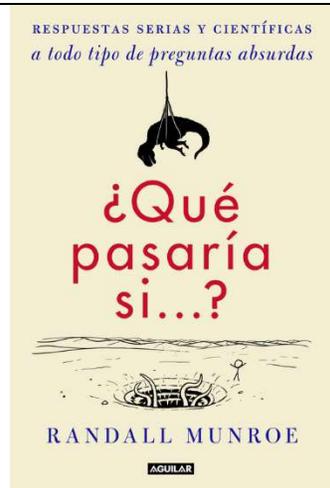


Fig. 18: Anexos Imagen tomada de:

<http://www.iniciativasolidaria.org/contenidos/anexos>



Índice de Instrumentos:

Instrumento 1: Sistematización nota 1 (El Bosón de Higgs, el mayor descubrimiento en un siglo)	(Tabla)
Instrumento 2: Análisis de Ilustraciones	(Tabla)
Instrumento 3: Sistematización nota 2 (Desafío, ¿qué es el Bosón de Higgs?)	(Tabla)
Instrumento 4: ¡Qué tal Fernanda! Todo empieza y todo terminará junto al universo: Bosón de Higgs	(Tabla)
Instrumento 5: Análisis de Ilustraciones	(Tabla)

ANEXOS



Figura 18: Anexos Imagen tomada de:

<http://www.iniciativasolidaria.org/contenidos/anexos>

Índice de Anexos:

Anexo A: Noticias Google Trends

Anexo B: Noticias de Ciencia Google Trends

Anexo C: Bosón de Higgs Google Trends

Anexo D: Descubren caminatas aleatorias en monos capuchinos, Mariana G. Sixtos, IFUNAM

Anexo E: Random Walks with Preferential Relocations to Places Visited in the Past and their Application to Biology, Denis Boyer

Anexo F: Noticia Escrita, El Bosón de Higgs, el mayor descubrimiento en un siglo, Arturo Barba, El Universal (nota y comentarios)

<http://archivo.eluniversal.com.mx/articulos/71915.html>

Anexo G: Noticia Audiovisual, ¿Qué es el Bosón de Higgs? Iván Carrillo, ADN Opinión (captura de pantalla, guión y comentarios)

<https://www.youtube.com/watch?v=riqA5sn8NrQ&t=99s>

Anexo H: Noticia Radiofónica, Todo empieza y terminará junto al universo; bosón de Higgs, Pedro Moreno (captura de pantalla, guión)

<https://www.imagenradio.com.mx/todo-empieza-terminara-junto-universo-boson-higgs-pedro-moreno>

Anexo A

25/1/2018

noticias - Explorar - Tendencias de Google

Trends Explorar

● noticias
Término de búsqueda

+ Comparar

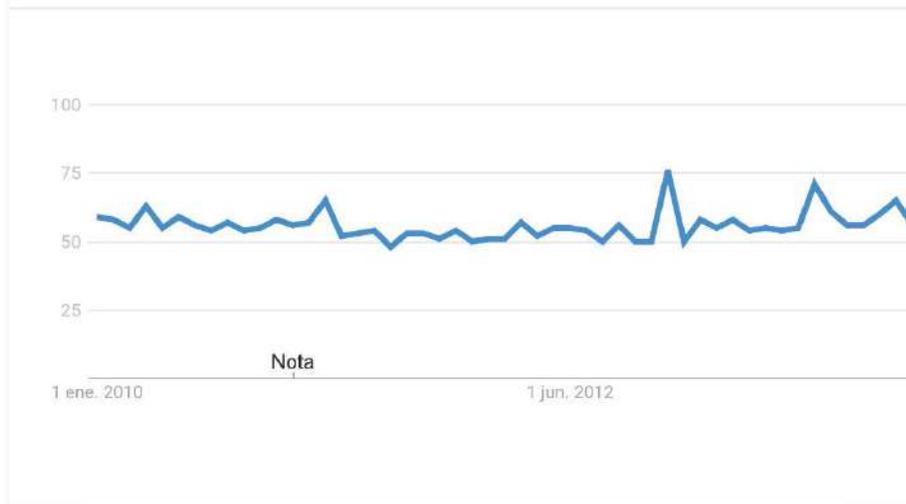
México ▾

1/1/10 - 1/1/... ▾

Todas las cat... ▾

Búsqueda web ▾

Interés a lo largo del tiempo ⓘ



Interés por subregión ⓘ

Subregión ▾



noticias

México, 1/1/10 - 1/1/18

Trends Explorar



Ter Principales

1	Noticia ...	100
2	Últimas ...	6
3	Oaxaca ...	4
4	Chihuah...	3
5	Aristegu...	3

1-5 de 19 temas

Co Principales

1	noticias ...	100
2	noticias ...	88
3	ultimas ...	63
4	noticias ...	48
5	noticias ...	34

1-5 de 25 consultas

Anexo B

25/1/2018

noticias de ciencia - Explorar - Tendencias de Google

Trends Explorar

● noticias de ciencia
Término de búsqueda

+ Comparar

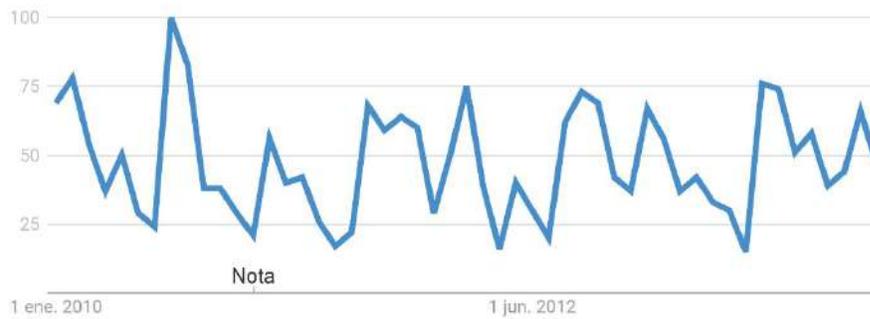
México ▾

1/1/10 - 1/1/... ▾

Todas las cat... ▾

Búsqueda web ▾

Interés a lo largo del tiempo ⓘ



Interés por subregión ⓘ

Subregión ▾

noticias de ciencia

México, 1/1/10 - 1/1/18

Trends Explorar



Ter Principales

- 1 Noticia -... 100
- 2 Ciencia -... 98
- 3 Tecnolo... 46
- 4 Estudio... 38
- 5 Cientific... 11

1-5 de 25 temas

Co Principales

- 1 noticias ... 100
- 2 noticias ... 90
- 3 noticias ... 84
- 4 ciencia ... 82
- 5 noticias ... 29

1-5 de 20 consultas

Anexo C

25/1/2018

Bosón de Higgs - Explorar - Tendencias de Google

Trends Explorar

● **Bosón de Higgs**
Partícula subatómica

+ Comparar

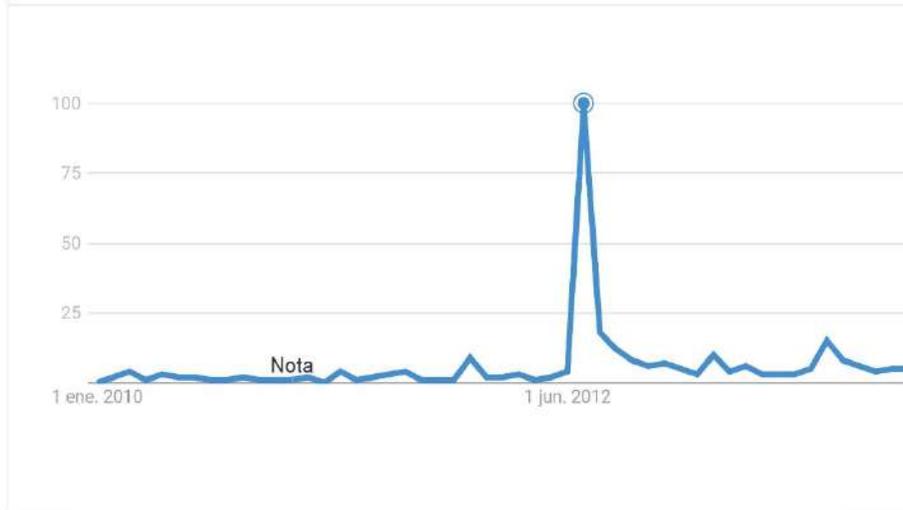
México ▾

1/1/10 - 1/1/... ▾

Ciencia ▾

Búsqueda web ▾

Interés a lo largo del tiempo ⓘ



Interés por subregión ⓘ

Subregión ▾

Bosón de Higgs

México, 1/1/10 - 1/1/18, Ciencia

Trends Explorar



Ter Principales ▼ ⬇ ⏪ ⏩ 🔗

1	Bosón - ...	100
2	Partícul...	21
3	La partí...	11
4	Peter Hi...	10
5	Gran col...	6

1-5 de 16 temas

Co Principales ▼ ⬇ ⏪ ⏩ 🔗

1	higgs	100
2	boson	69
3	higgs bo...	65
4	boson d...	51
5	bosón d...	28

1-5 de 25 consultas



Inicio

Directorio

Asuntos Internos

Posiciones Académicas

Seminarios

Mapa de Sitio

Correo Fénix

ARTICULOS RECIENTES

Me gusta 4 Tweet 0 +1 0 Share 14

Descubren un nuevo tipo de caminatas aleatorias en monos capuchinos

Mariana G. Sixtos
22/ago/2014

Los monos capuchinos son característicos por tener en la cabeza pelo negro o marrón oscuro con patillas oscuras, con copetes de pelo sobre las orejas, llegan a vivir aproximadamente 40 años, son cuadrúpedos y la cola la utilizan para la alimentación o para frenarse cuando descienden de los árboles. Se alimenta de frutas, insectos, néctar, hojas, ocasionalmente pájaros, ranas y lagartos pequeños.

Se les puede encontrar en algunos países de Sudamérica, en hábitats selváticos y boscosos. Un cuarto de su tiempo lo dedican al descanso, poco más de eso en viajes y más de la mitad en alimentarse.

Y aunque en apariencia serían únicamente los biólogos los interesados en entender su comportamiento, en realidad también la ciencia de la complejidad (que analiza sistemas complejos desde diversas disciplinas) los ha tomado como objeto de estudio para responder una pregunta interesante: los monos capuchinos ¿se mueven al azar o no?



El movimiento de los monos capuchinos: ¿instinto o memoria?
Matthias Schrader / Associated Press



Monos capuchinos en la naturaleza.

Los físicos Denis Boyer y Citlali Solís-Salas reportan una posible respuesta en el artículo "Random walks with preferential relocations to places visited in the past and their application to biology" (Paseos aleatorios con reubicaciones preferenciales a los lugares visitados en el pasado y su aplicación a la biología), publicado en *Physical Review Letters*, el 18 de junio del 2014.

En estudios previos, investigadores reportaron que muchos animales caminan o deambulan de manera aleatoria como si fueran "caminatas azarosas" (Random Walk -RW- en inglés) como los llamados "vuelos de Lévy" donde movimientos cortos se mezclan con movimientos largos (que se dan con menor frecuencia que los cortos).

Estos vuelos de Lévy, y en general los modelos de movilidad animal y humana, son procesos Markovianos (llamados así por el matemático ruso Andréi Márkov) que se basan en un principio: carecen de "memoria", es decir, la probabilidad de que ocurra un suceso no depende de eventos anteriores.

Sin embargo, estudios recientes reportados en *Nature Physics* o *PLoS ONE*, indican que si se analizan los movimientos individuales de animales o humanos por un tiempo prolongado se revelan resultados distintos: surgen efectos no-Markovianos, en otros términos que los sucesos no son independientes entre sí y son más bien fuertemente correlacionados en el tiempo.

Boyer explica que "muchos animales tienen capacidades cognitivas sofisticadas y un uso de la memoria que les permite moverse a lugares conocidos que no están en su rango de percepción inmediata".

Los movimientos de estos animales no dependen de un evento inmediatamente anterior sino de eventos guardados en su memoria por mucho tiempo, que ellos (de una forma aún por descubrir) rescatan y utilizan para moverse.

De acuerdo con los investigadores, "la lenta exploración, el uso del espacio heterogéneo, la tendencia a volver a menudo a lugares particulares a costa de los otros, o la aparición de rutinas" son características que no son compatibles con las predicciones de los modelos RW. De manera que lo que está detrás de ellos es probablemente la memoria.

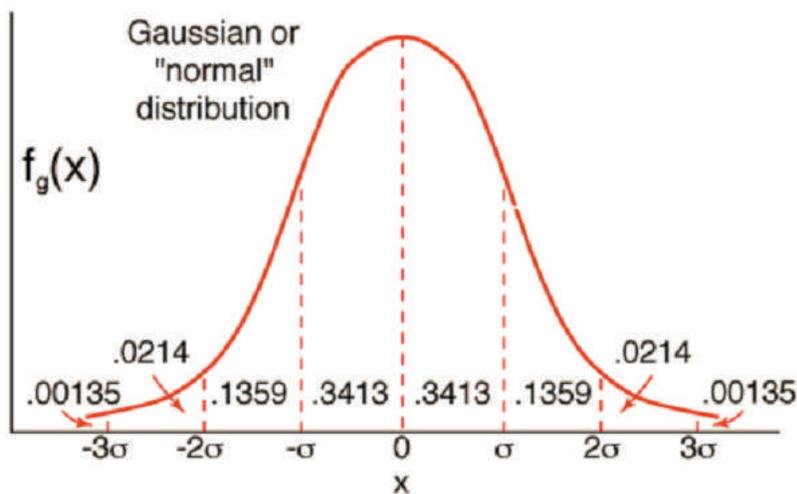
¿Es el caso de los monos capuchinos? Para saberlo, Boyer y Solís-Salas desarrollaron un modelo con el fin de determinar si estos primates se mueven de forma azarosa (de una manera fortuita o imprevista) o si, de manera intermitente, van a lugares antes visitados.

De acuerdo con el artículo de Boyer y Solís-Salas estos pasos aleatorios no-Markovianos ofrecen un marco de modelado prometedor en el cual pueden describirse movimientos como las caminatas auto-atraídas o reforzadas, donde el siguiente punto al que un caminante probablemente se dirija depende del número de veces que este sitio en particular haya sido visitado en el pasado.

Los autores proponen un modelo matemático, en el cual es posible entender de manera precisa los efectos de la memoria. Este modelo supone una regla de visitas preferenciales: es decir, que la probabilidad de escoger un sitio es proporcional al número de visitas previas recibidas por este sitio.

En seguida, compararon las predicciones del modelo con las trayectorias de los animales en su hábitat. Para ello, se utilizaron datos de cuatro monos capuchinos con radio-collares cuyos movimientos fueron registrados durante seis meses en la isla de Barro Colorado, Panamá, para inferir la fuerza del uso de memoria en sus movimientos.

"Los resultados matemáticos del modelo indican un nuevo tipo de difusión, sumamente lenta, análoga a la de una caminata aleatoria estándar cuya constante de difusión tendería poco a poco hacia cero. Sin embargo, la distribución de la posición de la partícula tiende a una distribución Gaussiana. No se esperaba tal resultado, porque se piensa usualmente que este tipo de distribución caracteriza únicamente las caminatas aleatorias sin memoria", dijo Boyer a Noticias IFUNAM.



Ejemplo de una curva Gaussiana. Fuente: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/>

Este nuevo mecanismo para la aparición de la distribución Gaussiana se podría tal vez aplicar a muchos procesos estocásticos con memoria recurrente. De alguna forma, persiste en la memoria del caminante – consciente o inconscientemente– un lugar visitado con anterioridad al que eventualmente volverá, impidiendo que difunda libremente como una caminata aleatoria simple. Usando el modelo se cuantificó el uso de la memoria en los monos capuchinos y de acuerdo con las predicciones y los movimientos medidos de los monos, se pudo comprobar que el modelo funciona.

De acuerdo con el investigador, los resultados de su trabajo sobre la movilidad de estos primates "proporcionan evidencia adicional de que la memoria es un factor clave para la auto-organización de los ámbitos hogareños (o territorios) de los animales", lo cual quiere decir que a pesar de que el instinto los guía para cubrir sus necesidades básicas, la memoria también influye al realizar sus actividades cotidianas.

Artículo original:

[Random Walks with Preferential Relocations to Places Visited in the Past and their Application to Biology](#)

Random Walks with Preferential Relocations to Places Visited in the Past and their Application to Biology

Denis Boyer^{1,2,*} and Citlali Solis-Salas¹

¹*Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal 04510, México*

²*Centro de Ciencias de la Complejidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal 04510, México*

(Received 14 February 2014; published 18 June 2014)

Strongly non-Markovian random walks offer a promising modeling framework for understanding animal and human mobility, yet, few analytical results are available for these processes. Here we solve exactly a model with long range memory where a random walker intermittently revisits previously visited sites according to a reinforced rule. The emergence of frequently visited locations generates very slow diffusion, logarithmic in time, whereas the walker probability density tends to a Gaussian. This scaling form does not emerge from the central limit theorem but from an unusual balance between random and long-range memory steps. In single trajectories, occupation patterns are heterogeneous and have a scale-free structure. The model exhibits good agreement with data of free-ranging capuchin monkeys.

DOI: 10.1103/PhysRevLett.112.240601

PACS numbers: 05.40.Fb, 87.23.Ge, 89.75.Fb

The individual displacements of living organisms exhibit rich statistical features over multiple temporal and spatial scales. Because of their seemingly erratic nature, animal movements are often interpreted as random search processes and modeled as random walks [1–3]. In recent years, the increasing availability of data on animal [4–7] as well as human [8–11] mobility has motivated numerous models inspired from the simple random walk (RW). Let us mention, in particular, multiple scales RWs, such as Lévy walks [12,13] or intermittent RWs [4,14–16], which are walks with short local movements mixed with less frequent but longer commuting displacements.

Markovian RWs are the basic paradigm for modeling animal and human mobility and they provide useful insights at short temporal scales. However, empirical studies conducted over long periods of time reveal pronounced non-Markovian effects [11,17,18]. As for humans, mounting evidence shows that many animals have sophisticated cognitive abilities and use memory to move to familiar places that are not in their immediate perception range [19,20]. The use of long-term memory should strongly impact movement and it is probably at the origin of many observations which are incompatible with RW predictions, such as very slow diffusion, heterogeneous space use, the tendency to revisit often particular places at the expense of others, or the emergence of routines [10,11,17,18,21,22]. Non-Markovian random walks, where movement steps depend on the whole path of the walker [23–25], offer a promising modeling framework in this context. But the relative lack of available analytical results in this area limits the understanding of the effects of memory on mobility patterns.

Self-attracting or reinforced RWs are an important class of non-Markovian dynamics [26]. In these processes, typically, a walker on a lattice moves to a nearest-neighbor

site with a probability that depends on the number of times this site has been visited in the past [27–29]. These walks must be in principle described by a hierarchy of multiple-time distribution functions, or can be studied within field theory approaches [30]. In a slightly different context, some exact results have been obtained for the mean square displacement (MSD) in globally reinforced models, such as the so-called elephant walk [23,24], where the walker tends to move in the same direction as the sum of all its previous movement steps.

In this Letter we solve a minimal, lattice version of a reinforced model proposed some time ago in the ecological literature [21,22], where a walker can either move randomly (explore locally) or stochastically relocate to places visited in the past (via long distance steps). A constant parameter describes the relative rate of these two movement modes (Fig. 1). This RW model with long range memory is, to our knowledge, one of the very few where not only the MSD is derived exactly, but also the asymptotic form of the full probability density. We then compare the model with field data and infer the strength of memory use in real animals.

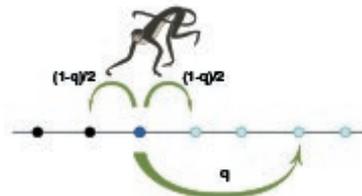


FIG. 1 (color online). A model walker combining random steps to nearest-neighbor sites and relocations, at a rate q , to sites visited in the past (marked in light color).

We consider a walker with position \mathbf{X}_t at time t on a regular d -dimensional lattice with unit spacing, and initially located at $\mathbf{X}_0 = \mathbf{0}$. Consider q a constant parameter, $0 < q < 1$. At each discrete time step, $t \rightarrow t+1$, the walker decides with probability $1-q$ to visit a randomly chosen nearest-neighbor site, as in the standard RW. With the complementary probability q , the walker relocates directly to a site visited in the past (Fig. 1). In this case, the probability to choose a given lattice site, among all the visited sites, is proportional to the number of visits this site has already received in the interval $[0, t]$. It is thus more likely to revisit a site which has been visited many times than a site visited only once. This linear preferential revisit rule is equivalent to choosing a random integer t' uniformly in the interval $[0, t]$ and to return to the site occupied at t' . This model bears some similarities with that of Ref. [31], where a RW is stochastically "reset" to the origin ($t' = 0$) at a constant rate. Here, the RW can be reset to any previous time, or visited site, thus making the process highly non-Markovian.

We summarize our main results in 1d for this model, where memory profoundly modifies the normal diffusion process and generates complex patterns of space occupation. (The results naturally extend to higher dimensions.) Let $P(n, t)$ be the probability that $X_t = n$. The MSD, defined as the ensemble average $\langle X_t^2 \rangle = M_2(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} n^2 P(n, t)$, is calculated exactly for all t . Asymptotically, it grows very slowly with time:

$$M_2(t) \simeq \frac{1-q}{q} [\ln(qt) + \gamma], \quad t \gg 1, \quad (1)$$

with $\gamma = 0.5772\dots$ the Euler constant. In addition, the distribution $P(n, t)$ tends to a Gaussian, as in normal diffusion, but with a variance given by the anomalous logarithmic law (1) instead of the usual normal law $\propto t$:

$$P(n, t) \rightarrow G(n, t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi M_2(t)}} e^{-\frac{n^2}{2M_2(t)}}. \quad (2)$$

Notably, the mechanism that makes the process eventually Gaussian is driven by memory and thus differs from the central limit theorem. In particular, the convergence toward this scaling form is logarithmically slow in time; thus, it is difficult to observe in practice in discrete time simulations. We also study the probability $P_t^{(v)}(m)$ that a site, randomly chosen among the sites visited by a single walker in $[0, t]$, has received exactly m visits. Numerical results in 2d suggest a power-law behavior:

$$P_t^{(v)}(m) \propto m^{-\alpha}, \quad \text{with } \alpha \simeq 1.1, \quad (3)$$

which indicates that the walker occupies space in a very heterogeneous way. The model in 2d agrees quantitatively with trajectory data of capuchin monkeys (*Cebus capucinus*) in the wild.

We next present a derivation of the results. In contrast with most path-dependent processes, here, a closed and exact master equation can be written for $P(n, t)$; see the Supplemental Material [32]. In 1d, it reads

$$P(n, t+1) = \frac{1-q}{2} P(n-1, t) + \frac{1-q}{2} P(n+1, t) + \frac{q}{t+1} \sum_{t'=0}^t P(n, t'). \quad (4)$$

The last term in Eq. (4) indicates that site n can be visited (from any other site) according to the memory rule provided that the walker was at n at an earlier time t' .

We define the even moments of the distribution as $M_{2p}(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} n^{2p} P(n, t)$ with p a positive integer [$M_{2p+1}(t) = 0$ by symmetry].

Mean square displacement.—Taking the second moment of Eq. (4), we obtain an evolution equation for the MSD:

$$M_2(t+1) = 1 - q + (1-q)M_2(t) + \frac{q}{t+1} \sum_{t'=0}^t M_2(t'), \quad (5)$$

where we have used the normalization condition $M_0(t) = 1$. The above equation can be solved by introducing the Z-transform of $M_2(t)$, defined as $\tilde{M}_2(\lambda) = \sum_{t=0}^{\infty} \lambda^t M_2(t)$. Transforming Eq. (5) and using the identity $\lambda^t/(t+1) = \lambda^{-1} \int_0^1 u^t du$, one obtains

$$\frac{\tilde{M}_2(\lambda)}{\lambda} = \frac{1-q}{1-\lambda} + (1-q)\tilde{M}_2(\lambda) + \frac{q}{\lambda} \int_0^1 du \frac{\tilde{M}_2(u)}{1-u}. \quad (6)$$

This equation becomes a first order ordinary differential equation after taking a derivative with respect to λ . As $M_2(t=0) = 0$, the condition to be fulfilled by the solution of Eq. (6) is $\tilde{M}_2(\lambda=0) = 0$. One finds,

$$\tilde{M}_2(\lambda) = - \left(\frac{1-q}{q} \right) \frac{\ln(1-\lambda) - \ln[1-(1-q)\lambda]}{1-\lambda}. \quad (7)$$

The function $f(t)$, such that $\sum_{t=0}^{\infty} \lambda^t f(t) = \ln[1-(1-q)\lambda]/(1-\lambda)$, is $f(t) = -\sum_{k=1}^{\infty} (1-q)^k/k$. Therefore, Eq. (7) can be inverted, giving the exact solution

$$M_2(t) = \frac{1-q}{q} \sum_{k=1}^t \frac{1-(1-q)^k}{k}. \quad (8)$$

At large t , $\sum_{k=1}^t 1/k \simeq \ln t + \gamma$ and $\sum_{k=1}^t (1-q)^k/k \simeq -\ln q$, yielding the asymptotic behavior (1) up to order $(\ln t)^0$. This result holds in any spatial dimensions. Figure 2(a) displays Eq. (1) for several values of q , in very good agreement with numerical simulations. Despite the random steps, at any finite q , memory induces frequent returns to the same sites and very slow diffusion.

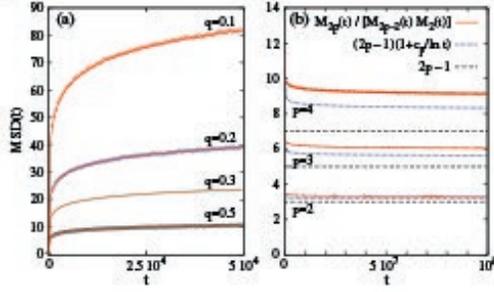


FIG. 2 (color online). (a) MSD as a function of time for different memory strengths q . Symbols represent simulation results and the solid lines Eq. (1). (b) Time evolution of the moment ratio for $p = 2, 3$, and 4 from simulations with $q = 0.1$ (solid red line) and the first order calculation Eq. (13) (dotted line). The curves tend to $2p - 1$ at very large t .

Higher moments.—The asymptotic form of the propagator $P(n, t)$ can be extracted in principle from the knowledge of all its moments at large t . We first assume that a scaling relation is satisfied for t large enough:

$$M_{2p}(t) \approx a_p [M_2(t)]^p, \quad (9)$$

for any integer p , with a_p a constant. A well-known property of the Gaussian distribution with zero mean and arbitrary variance is that of having $a_0 = 1$ and

$$a_p = (2p - 1)a_{p-1}, \quad p \geq 1. \quad (10)$$

We take the $2p$ th moment of Eq. (4):

$$M_{2p}(t+1) - M_{2p}(t) = 1 - q + (1 - q) \sum_{k=1}^{p-1} C_{2p}^k M_{2k}(t) + \frac{q}{t+1} \sum_{t'=0}^t [M_{2p}(t') - M_{2p}(t)]. \quad (11)$$

Since $M_2(t)$ diverges at large t , from (9) the leading term in the first sum of (11) is that with $k = p - 1$, like in the simple RW. But unlike in the RW, the left-hand side $M_{2p}(t+1) - M_{2p}(t) \rightarrow 0$ and can be neglected, since it is $\sim dM_{2p}/dt \propto (\ln t)^{p-1}/t$. Thus, using Eqs. (9) and (1), Eq. (11) gives the following relation for the a_p 's:

$$a_p = p(2p - 1)a_{p-1} \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{(t+1)(\ln t)^{p-1}}{\sum_{t'=0}^t [(\ln t')^p - (\ln t')^{p-1}]}. \quad (12)$$

The limit in (12) turns out to be $1/p$ [33]. Therefore, relation (10) is obtained, implying the Gaussian form (2). This analysis illustrates that, here, Gaussianity is not the

result of random increments producing fluctuations that scale as \sqrt{t} , but rather emerges in a process with very small fluctuations (of order $\sqrt{\ln t}$) from a balance between purely random steps and recurrent memory steps.

To examine how a_p/a_{p-1} converges towards $2p - 1$, we relax the condition that a_p is constant. Assuming that $da_p(t)/dt$ does not decay slower than an inverse power law of time, one can still neglect the left-hand side of (11). Keeping the terms of order $(\ln t)^{p-1}$ and $(\ln t)^{p-2}$, the leading time-dependent correction is obtained:

$$\frac{a_p}{a_{p-1}}(t) = (2p - 1) \left(1 + \frac{c_p}{\ln t} \right) + O((\ln t)^{-2}), \quad (13)$$

with $c_p = (p - 1)[1 + q/6(1 - q)]$. We see from (13) that the distribution $P(n, t)$ converges *extremely* slowly toward the Gaussian form (typically after $t \sim 10^{100}$), due to corrections of order $1/\ln t$ in the moment relations. In standard sums of random variables, these corrections are $O(1/\sqrt{t})$. Figure 2(b) displays the quotient $Q_p(t) \equiv M_{2p}(t) / [M_{2p-2}(t) M_2(t)]$ obtained from numerical simulations as a function of time, for $p = 2, 3$, and 4. If a scaling relation (9) strictly holds, $Q_p(t) = a_p/a_{p-1}$. At $t = 10^8$, $Q_p(t)$ still differs significantly from $2p - 1$. Figure 2(b) also displays $a_p/a_{p-1}(t)$ as given by formula (13). What seems to be a plateau at a constant value $> 2p - 1$ is actually a very slowly decaying function. The differences between the simulation and the analytical results are due to terms $O((\ln t)^{-2})$ or higher, which are not that small.

Monkey mobility data.—The very slow growth of the MSD with t in our model agrees qualitatively with the fact that most animals have limited diffusion or home ranges [18,21,34–36]. We further compare the model predictions with trajectories of real animals in the wild. The displacements of four radio-collared capuchin monkeys were recorded during a period of six months in Barro Colorado Island, Panama. Discretized $2d$ positions, with resolution $\Delta \mathcal{L} = 50$ m were recorded every 10 min (see [18,37] for details). Since no ensemble averages can be performed, we calculated for each individual monkey the time-averaged square displacement (TASD), noted as $\overline{\delta^2}(t)$, along each trajectory [18]. We also calculated this quantity for simulated $2d$ walks in the model,

$$\overline{\delta^2}(t) = \frac{1}{N-t} \sum_{i=1}^{N-t} |\mathbf{X}_{i+t} - \mathbf{X}_i|^2, \quad (14)$$

with N the total number of positions, and then obtained the numerical $\langle \overline{\delta^2}(t) \rangle$ by averaging over many walks. This quantity is *a priori* different from the MSD.

In Fig. 3(a), the animals display a Brownian regime with $\overline{\delta^2}(t) \approx 4Dt$ at short times, with a diffusion coefficient $D \approx 300$ m²/min for all four monkeys, followed by a saturation at a roughly constant value. Setting the lattice spacing

The primate mobility data presented here provide additional evidence that memory is a key factor for home range self-organization [21,22,35,36,50,51]. Our model suggests that the use of memory is likely to be intermittent in animals, and that even a very small rate r can induce very slow diffusion and heterogeneous patterns of space occupation.

We thank M. C. Crofoot, L. Lacasa, H. Larralde, F. Leyvraz, G. Oshanin, I. Pérez-Castillo, A. Robledo, S. Thurner, and P. D. Walsh for many fruitful discussions and D. Aguilar for technical support. This work was supported by the Grant No. IN103911 of the Universidad Nacional Autónoma de México.

*boyer@fisica.unam.mx

- [1] P. Turchin, *Quantitative Analysis of Movement*. (Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA, 1998).
- [2] E. A. Codling, M. J. Plank, and S. Benhamou, *J. R. Soc. Interface* **5**, 813 (2008).
- [3] G. M. Viswanathan, M. G. E. da Luz, E. P. Raposo, and H. E. Stanley, *The Physics of Foraging* (Cambridge University Press, Cambridge, England, 2011).
- [4] J. M. Morales, D. T. Haydon, J. Frair, K. E. Holsinger, and J. M. Fryxell, *Ecology* **85**, 2436 (2004).
- [5] R. Nathan, W. M. Getz, E. Revilla, M. Holyoak, R. Kadmon, D. Saltz, and P. E. Smouse, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* **105**, 19052 (2008).
- [6] D. W. Sims *et al.*, *Nature (London)* **451**, 1098 (2008).
- [7] N. E. Humphries, H. Weimerskirch, N. Queiroz, E. I. Southall, and D. W. Sims, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* **109**, 7169 (2012).
- [8] D. Brockmann, L. Hufnagel, and T. Geisel, *Nature (London)* **439**, 462 (2006).
- [9] M. C. González, C. A. Hidalgo, and A.-L. Barabási, *Nature (London)* **453**, 779 (2008).
- [10] C. Song, Z. Qu, N. Blumm, and A.-L. Barabási, *Science* **327**, 1018 (2010).
- [11] C. Song, T. Koren, P. Wang, and A.-L. Barabási, *Nat. Phys.* **6**, 818 (2010).
- [12] G. M. Viswanathan, E. P. Raposo, and M. G. E. da Luz, *Phys. Life Rev.* **5**, 133 (2008).
- [13] F. Bartumeus, M. G. E. da Luz, G. M. Viswanathan, and J. Catalan, *Ecology* **86**, 3078 (2005).
- [14] O. Bénichou, M. Coppey, M. Moreau, P.-H. Suet, and R. Voituriez, *Phys. Rev. Lett.* **94**, 198101 (2005).
- [15] O. Bénichou, C. Loverdo, M. Moreau, and R. Voituriez, *Rev. Mod. Phys.* **83**, 81 (2011).
- [16] F. Bartumeus, *Oikos* **118**, 488 (2009).
- [17] X.-W. Wang, X.-P. Han, and B.-H. Wang, *PLoS One* **9**, e84954 (2014).
- [18] D. Boyer, M. C. Crofoot, and P. D. Walsh, *J. R. Soc. Interface* **9**, 842 (2012).
- [19] C. H. Janson and R. Byrne, *Anim. Cogn.* **10**, 357 (2007).
- [20] W. F. Fagan *et al.*, *Ecol. Lett.* **16**, 1316 (2013).
- [21] A. O. Gautesstad and I. Mysterud, *Am. Nat.* **165**, 44 (2005).
- [22] A. O. Gautesstad and I. Mysterud, *Ecol. Complex.* **3**, 44 (2006).
- [23] G. M. Schütz and S. Trimper, *Phys. Rev. E* **70**, 045101(R) (2004).
- [24] J. C. Cressoni, Marco Antonio Alves da Silva, and G. M. Viswanathan, *Phys. Rev. Lett.* **98**, 070603 (2007).
- [25] M. Serva, *Phys. Rev. E* **88**, 052141 (2013).
- [26] E. Bolthausen and U. Schmock, *Ann. Probab.* **25**, 531 (1997).
- [27] B. Davis, *Probab. Theory Relat. Fields* **84**, 203 (1990).
- [28] H. G. Othmer and A. Stevens, *SIAM J. Appl. Math.* **57**, 1044 (1997).
- [29] J. Choi, J. I. Sohn, K. I. Goh, and I. M. Kim, *Europhys. Lett.* **99**, 50 001 (2012).
- [30] L. Peliti, *J. Phys. France* **46**, 1469 (1985); L. Peliti and L. Pietronero, *Riv. Nuovo Cimento* **10**, 1 (1987).
- [31] M. R. Evans and S. N. Majumdar, *Phys. Rev. Lett.* **106**, 160601 (2011).
- [32] See Supplemental Material at <http://link.aps.org/supplemental/10.1103/PhysRevLett.112.240601> for a derivation of the master equation.
- [33] M. Abramowitz and I. A. Stegun, *Handbook of Mathematical Functions* (Dover, New York, 1970).
- [34] P. R. Moorcroft and M. A. Lewis, *Mechanistic Home Range Analysis* (Princeton University Press, Princeton, NJ, 2006).
- [35] L. Börger, B. D. Dalziel, and J. M. Fryxell, *Ecol. Lett.* **11**, 637 (2008).
- [36] B. van Moorter, D. Visscher, S. Benhamou, L. Börger, M. S. Boyce, and J.-M. Gaillard, *Oikos* **118**, 641 (2009).
- [37] M. C. Crofoot, I. C. Gilby, M. C. Wikelski, and R. W. Kays, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* **105**, 577 (2008).
- [38] A. Godec and R. Metzler, *Phys. Rev. Lett.* **110**, 020603 (2013).
- [39] Y. He, S. Burov, R. Metzler, and E. Barkai, *Phys. Rev. Lett.* **101**, 058101 (2008).
- [40] A. Rebenshtok and E. Barkai, *Phys. Rev. Lett.* **99**, 210601 (2007).
- [41] G. U. Yule, *Phil. Trans. R. Soc. B* **213**, 21 (1925).
- [42] H. A. Simon, *Biometrika* **42**, 425 (1955).
- [43] A.-L. Barabási and R. Albert, *Science* **286**, 509 (1999).
- [44] P. L. Krapivsky, S. Redner, and F. Leyvraz, *Phys. Rev. Lett.* **85**, 4629 (2000).
- [45] H. Kesten, *Physica (Amsterdam)* **138A**, 299 (1986).
- [46] A. O. Golosov, *Russ. Math. Surv.* **41**, 199 (1986).
- [47] P. Le Doussal, C. Monthus, and D. S. Fisher, *Phys. Rev. E* **59**, 4795 (1999).
- [48] M. A. A. da Silva, J. C. Cressoni, G. M. Schütz, G. M. Viswanathan, and S. Trimper, *Phys. Rev. E* **88**, 022115 (2013).
- [49] S. C. Lim and S. V. Muniandy, *Phys. Rev. E* **66**, 021114 (2002).
- [50] D. Boyer and P. D. Walsh, *Phil. Trans. R. Soc. A* **368**, 5645 (2010).
- [51] J. Nabe-Nielsen, J. Tougaard, J. Teilmann, K. Lucke, and M. C. Forchhammer, *Oikos* **122**, 1307 (2013).

Anexo F

2017-6-21

El Universal - - El Bosón de Higgs, el mayor descubrimiento en un siglo

El Bosón de Higgs, el mayor descubrimiento en un siglo

El hallazgo de la última pieza que explica las fuerzas del Universo fue confirmado por la comunidad científica mundial

Twitter

Jueves 05 de julio de 2012
Arturo Barba | El Universal
13:43

Científicos del Gran Colisionador de Hadrones (LHC) del Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN, por sus siglas en francés) confirmaron el descubrimiento del Bosón de Higgs, partícula subatómica conocida popularmente como la "partícula de Dios", esquivo componente que hace que todos los objetos del Universo tengan masa.

Este hallazgo científico, considerado el más importante del mundo en los últimos 100 años, fue anunciado por Joe Incandela, portavoz del detector Solenoide Compacto de Muones (CMS) del LHC, que desde hace años busca esta pequeña partícula subatómica, última pieza faltante del Modelo Estándar de la física, que explica todas las fuerzas del Universo.

"Si bien es un resultado preliminar, es muy fuerte y muy sólido" afirmó Incandela durante la Conferencia Internacional de Física de Altas Energías (ICHEP 2012) que se celebra en Melbourne, Australia, donde se expusieron los resultados obtenidos por los experimentos CMS y ATLAS del LHC.

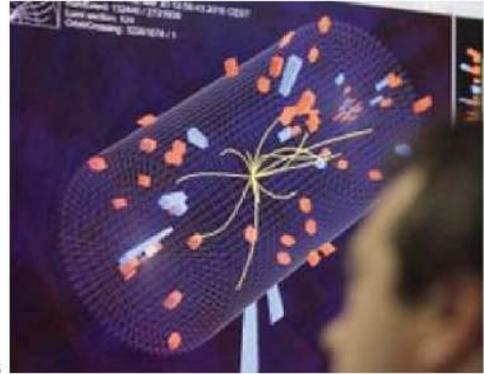
En un comunicado del CERN, se señala que con un nivel de confianza de 95% se puede decir que el bosón de Higgs tiene una masa de 125.3 gigaelectrónvoltios (GeV), unas 130 veces la masa del protón, con un valor de 4.9 sigma, cifra que indica una elevada certeza de que el resultado es confiable, ya que oficialmente un descubrimiento debe tener un valor de 5 sigma.

"Hemos franqueado una nueva etapa en nuestra comprensión de la naturaleza", señala Rolf Heur, director del CERN. "El descubrimiento abre la vía a estudios más reposados que exigen más estadísticas y que establecerán las propiedades de la nueva partícula", asegura.

Desde fines del año pasado, científicos del CERN ya habían anunciado que tenían indicios de la existencia del bosón de Higgs, pero los datos obtenidos por los detectores CMS y ATLAS del CERN durante 2011 y 2012, así como del Tevatron del Laboratorio Nacional Estadounidense Fermilab (Fermi National Accelerator Laboratory), durante 10 años, complementaron la información suficiente para anunciar el hallazgo.

Con un "gracias, naturaleza", Fabiola Gianotti, directora del detector ATLAS, informó que encontraron una nueva partícula con masa 126.5 gigaelectronvoltios, con 5 sigma, lo que significa un descubrimiento. Pero que aún se necesita más tiempo para publicar los resultados.

Los físicos realizaron sus experimentos en el LHC y Fermilab, que son grandes laboratorios subterráneos con túneles en forma de anillo y con grandes colisionadores, en cuyo interior se impactan pequeñas partículas subatómicas aceleradas casi a la velocidad de la luz -en este caso, protones-, que al desintegrarse pueden observarse y analizarse sus componentes más pequeños tanto de materia como de energía.



Se señala que con 95% de confianza que el bosón de Higgs tiene una masa de 125.3 gigaelectrónvoltios(GeV), unas 130 veces masa del protón. (Foto: AP/Keystone/Salvatore Di Nolfi)

El Universal -- El Bosón de Higgs, el mayor descubrimiento en un siglo



Rolf Heuer, director del CERN, Fabiola Gianotti, vocera del experimento ATLAS y Joe Incandela, vocero del experimento CMS, miran la pantalla en la que se mostraron los datos que evidencian a la partícula de Dios. (Fuente: EFE/Denis Balibouse)

Modelo teórico

El planteamiento hecho en los años 70 por los físicos Peter Higgs, Robert Brout y François Englert, sugiere que después del origen del Universo con el Big Bang las partículas carecían de masa, pero cuando se enfrió surgió un campo de fuerza invisible que fue llamado el "campo de Higgs", el cual se formó junto con su partícula el "bosón de Higgs".

Este campo prevalece en todo el cosmos y todas las partículas que interactúan con él adquieren masa, y esta idea había proporcionado una solución satisfactoria y bien provista de fenómenos y cálculos matemáticos, pero el problema era que hasta ahora nadie jamás había observado el bosón de Higgs en un experimento para confirmar la teoría.

A la presentación de los resultados en una conferencia en Meyrin, cerca de Ginebra, Suiza, acudió el propio científico Peter Higgs, quien expresó lo siguiente: "Estoy extraordinariamente impresionado por lo que han logrado; mis felicitaciones a todos los implicados en este increíble logro. Es una enorme felicidad haberlo podido vivir".



El físico Peter Higgs, quien predijo la existencia del Bosón, habla con el físico Francois Englert. Ambos participaron en la creación del Modelo Estándar de la Física de Partículas (Fuente: AP/Denis Balibouse)

Lo que sigue

El Universal - - El Bosón de Higgs, el mayor descubrimiento en un siglo

Después del descubrimiento, el siguiente paso será determinar la naturaleza exacta de la partícula y su importancia para nuestra comprensión del Universo. Saber si el bosón de Higgs es el último ingrediente o si hay algo más exótico.

El modelo estándar describe las partículas fundamentales de la que estamos hechos nosotros y cada cosa visible en el Cosmos, así como las fuerzas que actúan entre ellos. Sin embargo, es un asunto complejo.

"La diferencia del campo de Higgs con los campos gravitacional o electromagnético que nos son más familiares, es que no tiene una dirección determinada", explica el científico Gerardo Herrera, líder del grupo mexicano que trabaja en el CERN.

"El campo gravitacional al que estamos acostumbrados se manifiesta siempre en dirección al centro de la Tierra. Gracias a eso permanecemos fijos en la superficie del planeta independientemente de la latitud y longitud en que nos encontremos".

El campo de Higgs interactúa con todas aquellas partículas que viven inmersas en él y les proporciona una masa, es decir, una cierta resistencia al movimiento.

Tomemos como ejemplo un salón lleno de adolescentes donde entra Justin Bieber, el cuarto es el campo de Higgs y Bieber una partícula de materia. De inmediato las chicas se agrupan en torno al artista para saludarlo y pedirle su autógrafo, además del consecuente flujo de gritos. Luego, las otras chicas de los alrededores se acercan para saber los detalles, generándose una onda de agrupamiento que corre por todo el lugar, formando un solo paquete compacto que sigue a Bieber por todo el salón.

Ese agrupamiento le da a Bieber una masa mayor de lo normal, es decir, adquiere una resistencia al movimiento mayor y le cuesta más trabajo cruzar el salón, que si lo hiciera solo. Ese agrupamiento que le dio más masa es el bosón de Higgs.



Un mural del artista Josef Kristofletti, en el CERN, muestra cómo podría ser el bosón de Higgs. (Fuente: AP/Anja Niedringhaus)

Aportación Mexicana

El grupo mexicano que trabaja en el colisionador ALICE del LHC desarrolló dos detectores que permiten observar bosones de Higgs de una forma más limpia, señala Gerardo Herrera, líder del grupo mexicano que trabaja en el CERN.

Aunque ALICE no es un experimento planeado para detectar al Higgs, puede estudiar el mecanismo con que se produce el Higgs en la colisión de protón protón, mediante un proceso donde los protones no se llegan a tocar, lo cual implica un método mucho más limpio. "Tan limpio que solo aparece el Higgs en el detector".

Herrera mencionó que el detector mexicano, que desde diciembre pasado está trabajando en el ALICE, ya se está implementando en el CMS y ATLAS, porque este método de física llamada difractiva facilita el análisis del bosón de Higgs.

El grupo mexicano integrado además por Ildelfonso León, de la Universidad Autónoma de Sinaloa, y Daniel Tapia y Verónica Canoa, del Cinvestav, instalará otros dos detectores difractivos a lo largo del haz del Gran Colisionador de Hadrones.

39 comentarios

Ordenar por Más antiguos

Agregar un comentario...

**Diana Milena Pineda** · Politécnico Grancolombiano

AQUI ES DONDE EMPEZARA EL COMIENZO DE MATAR ALGUNAS CREENCIAS DEL PUEBLO....EXCELENTE DESCUBRIMIENTO....

Me gusta · Responder · 2 · 5 años

**Rafael Eduardo Montes** · Universidad Nacional del Comahue CURZA

¿ Debo entender que realmente este elemento es parte originaria de la creacion del universo?

Me gusta · Responder · 5 años

**Roze Mx** · Trabaja en General Motors

WOOOW la verdad estoy impresionado felicidades a todos los científicos involucrados

Me gusta · Responder · 5 años

**Alicia Josefina Yegros Marc** · Universidad Nacional de Asunción

Es un descubrimiento fantástico para la ciencia. Felicitaciones.

Me gusta · Responder · 5 años

**Juarez Garcia NP**

huyyyy nos tuvieron en ascuas un chorro pero al fin ... valió la pena... a re escribir los libros de fisica ... hahahah u_U

Me gusta · Responder · 2 · 5 años

**Jose Antonio Torres Magallanes** · →→

El bosson de higgs no es antimateria mucho ojo con confundirlas...

el boson se encarga de dar masa a las particulas... la antimateria es unaparticula que se aniquila con su homologa y crea muchisima energia en el proceso...

Me gusta · Responder · 1 · 5 años

**Jonathan Aguilar Ventura** · Teplc

hay dos cosas que no entiendo, 1 como afecta el boson higgs en la interaccion de las reacciones químicas y el comportamiento fisico de atomos, tiene que ver realmente en la formacion de compuestos quimicos afecta a lo que se sabe hasta ahora de la quimica y la fisica o hasta a hora no se sabe que papel juega realmente en la interacciones atomo/atomo o atomo/molecula?? entre tanto donde se encuentra dicho bosson high flota libremente o es lo que atrae directamente al nucleo los protones y los neutrones?

Me gusta · Responder · 5 años

**Geanes Gregorio Cordova Tovar** · Universidad Nacional Experimental Politécnica

¡ Maravilloso ! ¡hojalá este ¡importantísimo descubrimiento sirva de verdad para mitigar el hambre a tres mil millones de seres humanos en el mundo, y avanzar hacia un mundo de paz y que ya no sea la violencia...

Me gusta · Responder · 4 · 5 años

**Alaba Arod**

Excelenteeeeee

Me gusta · Responder · 1 · 5 años

**Joules Redfield**

Bendita ciencia!!!

Me gusta · Responder · 1 · 5 años

**Adilene Nava Martinez** · CETIS No. 99

Me da mucho gusto saber de estos descubrimientos y que sobre todo el titulo que le dieron a la particula, no se mucho de ciencia, pero me da gusto saber estas cosas, Felicitades, y muy buena nota 😊

Me gusta · Responder · 1 · 5 años

**Manuel Flores** · Monterrey Institute of Technology and Higher Education

Espero que con este descubrimiento hayan suficientes avances en la tecnologia como para que se pueda fabricar un lightsaber azul como el de obi wan, juro que seria el primero en comprarlo

Me gusta · Responder · 14 · 5 años

**Marcelo Ugarriza**

dejen de mentir, ninguno entiende un KARAJO de que se trata esto!.. es más, huele a un flor de bluff!

Me gusta · Responder · 5 años

**Carmen Alcalá**

mmm...muy interesante descubrimiento tengan cuidado y se topen con las purtas del cielo. el hombre llega hasta donde dios lo permita

Me gusta · Responder · 5 años

**Valent Gonz Guitarrist** · CLASSICAL GUITARRIST en LA Música

OJALÁ SEA TODO PARA BIEN Y SI NO... LA HISTORIA NUEVA DEL MAÑANA NOS JUZGARÁ....

Me gusta · Responder · 5 años

Tomas Suarez · QUIMICO BACTERIOLOGO PARASITOLOGO, FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS, UANL

19/5/2018

Facebook



Grande la ciencia y los fieles seguidores que tenemos el placer de comprender un poco de la inmensa naturaleza que esconde los más hermosos y a la vez desconcertantes secretos... en hora buena la aportación Mexicana

Me gusta · Responder · 1 · 5 años



Davinson Eduardo · Cumanacoa, Sucre, Venezuela

no quiero desprestigiar este avance! pero su existencia ya estaba predicha solo la confirmaron y para eso se gastaron mas de 6 mil millones de dolares y gran esfuerzo humano para construir el lhc. me parecen tonto en tamaño es una partícula insignificante. a cuantas personas se les hubiese podido matar el hambre en africa con tanto dinero tanta gente involucrada y tal esfuerzo! solo por una partícula que ni los científicos saben que hacer ahoran que comprobaron supuestamente su existencia, la realidad de este mundo es otro...

Me gusta · Responder · 5 años



Javier Zornoza · Trabaja en IMSS Jalisco

No estoy tan seguro que sea por eso que se le llamo la partícula de dios, yo estoy en que la llaman así porque es una partícula que se supone que esta pero a la vez no, no se ve pero esta presente o algo así. Mi intención no es alegar sino dialogar 😊

Me gusta · Responder · 5 años



Mauri SC

!!!PROXIMAMENTE!!!!

-----DWSeries-----

PRESENTARA CONVOCATORIA para su primer concurso de dibujo!

-Se trata de "Dibujar a tu personaje favorito de la serie NSGN (No Somos Gente Normal) y si no has visto la serie... QUE ESPERAS! entra ya!

http://www.youtube.com/user/dwseries?feature=results_main

-El ganador podrá elegir a un personaje, persona o ya sea "cosa" para que aparezca en el siguiente episodio!!

ANIMATE Y CONCURSA!

www.facebook.com/DWSeriesOficial

Me gusta · Responder · 5 años



David Trujillo Zavala · Universidad Autónoma Metropolitana · Azcapotzalco UAM-AZC

¡Excelente! La ciencia debe de tener estos avances para el entendimiento del origen del Universo y de la vida, y no quedarse con explicaciones falsas y poco fiables. Al igual es bueno saber que hay presencia mexicana (aunque sean dos o tres) en este tipo de descubrimientos. Por estos hallazgos científicos es que la ciencia debe ser impulsada al máximo, al igual que las ciencias sociales y humanidades.

Me gusta · Responder · 5 años



Ricardo Javier

Ahora como le va a hacer la iglesia para decirle al hombre que no hay un alguien superior a el que lo esta observando.

Me gusta · Responder · 3 · 5 años



Oscar Agustín Espinosa Solís · ITESM

Padrísimo este descubrimiento. Quisiera saber más. Espero que en los próximos días haya algo más de información al respecto, explicado con peras y manzanas.

Me gusta · Responder · 1 · 5 años



Albert Yuste Dexeus · Primer Orador en Primer Orador de la Marca de Azrael

Yo solo creo en Dios y en su hijo Jesucristo. Bendiciones para todos, pero abajo la demagogia científica. Cristo Rey! Cristo Rey! Cristo Rey!

Me gusta · Responder · 2 · 5 años



Enrique Rojo Gallardo · Cancún, Mexico

DEFINITIVAMENTE CADA DIA NOS DEJA MAS ASOMBRADOS LA NATURALEZA, NO ME IMAGINO HASTA DONDE PODRIA LLEGAR LA HUMANIDAD CON ESTOS CONOCIMIENTOS PERO ESPERO, CONFIO EN DIOS QUE TODO ESTO SEA PARA BIEN Y NOS ACERQUE MAS A EL

Me gusta · Responder · 1 · 5 años



Martín Castrejón

¡¡¡Se descubrió el Bosón de Higgs!!! ¿osea que ya podemos dejar de creer en Dios? Si, si, no hay duda que es un gran ¡¡¡ D E S C U B R I M I E N T O !!! Pero... ¿Quién lo HIZO? Según los científicos " NADA ES CONSTRUIDO DE LA NADA" y si el bosón hizo al universo, ¿quien lo hizo a el?- Pues como dijo Fabiola Gianotti la boocera de estos descubridores,- "gracias naturaleza."- Eso es, la naturaleza lo hizo, pero... ¿quien hizo a la naturaleza? caray, párese que no salimos de donde mismo, ¿Y si metemos a Dios en escena? Toda casa es construida por alguien,- ¿le suena razonable esta oración?- pero ... Ver más

Me gusta · Responder · 5 años



Chema Ávila · Universidad Panamericana

Un relevante y significativo hallazgo que es de revolucionar más a la ciencia con todavía más fenómenos descubiertos y por descubrir, por resumir a sus conceptos de las teorías que fundamentan más en la comprensión del universo mismo.

Me gusta · Responder · 1 · 5 años



Ángel Olivera Domínguez · Instituto Politécnico Nacional

GENEAL que bien que bien

Me gusta · Responder · 1 · 5 años

antonioetchegaray

El boson de Higgs, como fue planteado en su origen no existe. Los gravitones son las partículas mas parecidas al boson de Higgs. Los gravitones imparten masa a la materia. Lo que encontraron en el CERN fue una manera diferente de cortar o partir la materia. Las partes no pueden ser mas grandes que el todo y en este caso dicen que es 130 veces mas grande que el proton. Los científicos que defienden el Big bang tienen menos argumentos de los que tenían los científicos de la época de Galileo para afirmar que la tierra era el centro del universo. El origen del universo hoy en día es DESCONOCIDO. Estoy seguro que la teoría de cuerdas esta mucho mas cerca de encontrar a los gravitones.

Me gusta · Responder · 5 años



Robert Robert · Trabaja en Musico Aficionado

19/5/2018

Facebook

Esta partícula, si es que existe, explicaría la existencia de la masa; pero hay un mundo espiritual que es real, ¡pero que los "Científicos" no creen porque viven encerrados en un mundo terrenal, además no son científicos sino teóricos porque no han logrado probar muchos de sus descubrimientos. El origen de TODO es DIOS. Pero ellos nunca van a descubrir esta verdad a través del conocimiento o el razonamiento. ¡Dios se le descubre por FE. Los científicos no tienen Fe. Y sin Fe es imposible agradar a Dios. Por lo tanto, si no lo aceptan por Fe, nunca van a descubrir la Verdad de la existencia de Todo o sea a DIOS.

Me gusta · Responder · 5 años



Jacob Calderon Roque · Universidad Nacional Mayor de San Marcos

es triste ver como seres estolidos toman a la broma este descubrimiento, el boson de higgs no creara una nueva maquina tecnologica o algo asi, encontrarlo puede significar que estamos en el camino correcto en la comprension de la tela del cosmos, desde luego que aqui no entra en la ecuacion DIOS ni nada de eso, ya dejense de extravagancias y pisen tierra, todas las sociedades del mundo siempre han creido en sus dioses, como los griegos, romanos, aztecas, etc y ahora sabemos que mno existen o alguien cree en poseidon ????? asi mismo el dios de los hebreos tambien es na creacion humana, el hombre se a enajenado, lean un poco a Marx y Lenin y habran los ojo por favor

Me gusta · Responder · 3 · 5 años



PlanetaPi

Es un descubrimiento histórico. Espero que le den el Nobel a Higgs. ¿Alguien sabe la utilidad práctica de este descubrimiento? ¿Antes de aparecer los bosones de Higgs el universo era euclídeo? Un saludo desde el PlanetaPi.

Me gusta · Responder · 1 · 5 años



Israel Fragoso · PS Consultant en Teradata

Ja, Justin Bruner y sus fans

Me gusta · Responder · 5 años



Josue Del Moral Phelps

Crear oro del mismo co2

Me gusta · Responder · 5 años



Luis A. Inurreta · Facultad de Ciencias Marinas (FCM - UABC)

Por que no pusieron de ejemplo a Einstein en ves de a Justin Bieber ?

Me gusta · Responder · 1 · 5 años



Balde Tp

Jajaja como son los físicos, "la partícula de dios" un sobrenombre con un pequeño tono de burla hacia las creencias religiosas... En fin, solo era cuestión de tiempo para comprobar su existencia 😊

Me gusta · Responder · 5 años

Plugin de comentarios de Facebook

Anexo G

YouTube



foi

¿Qué es el Bosón de Higgs?

1,135 vistas 👍 8 💬 1 🔗 COMPARTIR ☰ ⋮

 **ADN Opinión**
Publicado el 27 jul. 2012 SUSCRIBIRSE 37 K

Iván Carrillo, Editor General de la Revista QUO
Gerardo Herrera Corral, Profesor titular del Departamento de Física del CINVESTAV-IPN

Categoría **Ciencia y tecnología**
Licencia **Licencia estándar de YouTube**

MOSTRAR MENOS

3 comentarios ☰ ORDENAR POR

 Agrega un comentario público...

 **Diego Rodríguez** Hace 5 años
Orgullo mexicano el Doctor Herrera Corral.
👍 💬 RESPONDER

 **Rafa Lopez** Hace 3 años
No es que estén mas al pendiente, simplemente desde chicos a algunos no se nos inculca el interés por temas de mayor complejidad. Temas político-sociales, ciencia, literatura, música clásica, economía, historia, etc.. Pero nunca es tarde para aprender.
👍 💬 RESPONDER

 **Carlos Israel Jri** Hace 5 años
muy bueno, lástima que en México están más al pendiente del fútbol que de la ciencia.
👍 💬 RESPONDER

¿Qué es el Bosón de Higgs? - YouTube



144 k vistas



En Corto Gerardo Herrera Corral

AIEDMX

1.7 K vistas



¿Qué es el bosón de Higgs?

amazings42

440 k vistas



¿Qué es el bosón de Higgs?

euronews (en español)

40 k vistas



Hallan Posible Partícula de Dios que abre la puerta a un nuevo...

73Noticias1

293 k vistas



¿Cómo identificar a un niño genio?

ADN Opinión

36 k vistas



Mundial de aviones de papel Red Bull

La Patria Editorial

920 k vistas



Sin matemáticas, la ciencia y la tecnología serían imposibles

ADN Opinión

9.3 K vistas



El campo de Higgs

CPAN Consolider-Ingenio

150 k vistas



Marcaje Personal 22/06/2015

Martinoli Vs Miguel Herrera Parte 1

Jorge Zapien

1 M vistas



Profesores y alumnos del Cinvestav opinan sobre el 50 aniversario de I...

Cinvestav50

4.5 K vistas

GRABACIÓN: 27-07-2012

PROGRAMA: DESAFÍO ¿QUÉ ES EL BOSÓN DE HIGGS?

EQUIPO: LOC1 IVÁN CARRILLO

LOC2 GERARDO HERRERA CORRAL

Imagen	audio	LOCUCIÓN
00:00 – 00:09 Entra rúbrica de programa	00:00 – 00:09 Entra rúbrica de programa	LOC 1 ¿Qué tal? Bienvenidos a desafío, en esta ocasión nos encontramos con el doctor Gerardo Herrera, él es profesor titular del departamento de física del cinvestav del politécnico nacional, y también uno de los líderes científicos mexicanos que trabajan en el Centro de Investigación Nuclear de Europa. El profesor Herrera está aquí hoy para explicarnos un tema que ha causado controversia y que necesitamos pues, profundizar para entender ¿qué es esta partícula llamada de Higgs? que también ha sido denominada la partícula de Dios, ¿Gerardo nos puedes explicar? LOC 2 Sí mucho gusto Iván. El Higgs es una partícula, es la partícula, que estaba faltando en nuestro actual esquema que describe el mundo microscópico y la estructura de la materia, es una partícula muy importante porque constituye un campo en el cual las otras partículas que ya conocemos desde
00:10 STOCK: medium close up a LOC1 DYANG: “barra de opinión” cintillo inferior DYANG: “Iván Carrillo Editor General Revista QUO” cintillo lateral derecho		
00:25 DYANG: Escudo TV Azteca 00:32: STOCK: medium close up a LOC2		
00:36 STOCK: MCU a LOC1 DYANG: pág. De fb		
00:47 STOCK MCU a LOC2 DYANG: “Gerardo Herrera Corral Profesor Titular del Departamento de Física del CINVESTAV-IPN” cintillo lateral izquierdo		
01:03 DYANG: pág. De TW		
01:15 STOCK: Close up a LOC2 STOCK: desvanecimiento suave a long shot, Dolly in y Dolly back		

DYANG: ¿Qué es el bosón de Higgs?		
01:28 STOCK: MCU a LOC2		
01:32 STOCK: MCU a LOC1 DYANG: logo de "ciencia" lateral derecho		
01:43 STOCK MCU LOC2 DYANG: "Gerardo Herrera Corral Profesor Titular del Departamento de Física del CINVESTAV-IPN" cintillo lateral izquierdo		
02:00 STOCK: MCU LOC1 DYANG: pág. YouTube		
02:15 STOCK: MCU LOC2 DYANG: pág. de TW		
02:29 STOCK: close up a LOC2 Pan left medium shot Zoom out LOC1 hasta MCU Desvanecimiento a Close Up a LOC2 zoom out		
03:01 STOCK: MCU LOC1 zoom in		
03:10 STOCK: Tight shot a las tazas, zoom out hasta MS DYANG: ¿De qué forma complementa este bosón o partícula la visión general del universo?		
03:29 STOCK: MCU a LOC2		
		<p>tiempo atrás, adquieren una resistencia a moverse, es decir, adquieren masa. La partícula de Higgs tiene esto como función y por eso en buena medida es un gran descubrimiento de una gran relevancia, es un bloque faltante y viene a completar una visión del universo como lo hemos planteado los físicos</p> <p>LOC 1 Al decirme que adquiere masa, ¿me estás diciendo que es gracias a esta partícula que existe la materia? ¿Lo que conocemos como materia? ¿O lo que es tangible para nosotros?</p> <p>LOC 2 Es correcto, si está partícula de Higgs se forma una especie de melaza en la cual todas las partículas de materia que forman lo que nos rodea, se arrastran, adquiriendo una cierta resistencia a moverse, es esta resistencia al movimiento que los físicos llamamos masa</p> <p>LOC 1 ¿porque es tan importante este descubrimiento? ¿Por qué sé de pronto todo los reflectores de la de la de los medios internacionales voltean a ver y dicen este hallazgo físico es histórico? ¿Qué es lo que lo hace tan trascendental?</p> <p>LOC 2 hay varias razones, una de ellas es indudablemente, es que es una pieza fundamental para entender, es el resultado de un razonamiento matemático</p>

<p>DYANG: “Gerardo Herrera Corral Profesor Titular del Departamento de Física del CINVESTAV-IPN” cintillo lateral izquierdo DYANG: pág. TW</p>		<p>planteado hace mucho tiempo, sin el cual sería imposible comprender porque la materia tiene masa, sin él sería muy difícil completar un esquema coherente del universo, y esto después de una larga búsqueda ha llegado a su fin, en tanto que ha sido observado esto lo hace ser muy importante, pero también es muy importante porque da paso a la búsqueda de nuevas teorías y de conocimiento que terminará, esperamos, por darnos una mejor comprensión de varias de las preguntas fundamentales que plantean los físicos hoy</p>
<p>03:54 STOCK: Desvanecimiento, MCU a LOC 1, zoom out DYANG: logo TV Azteca DYANG: logo FB</p>		<p>es muy importante que yo te haga esta pregunta, ¿por qué la partícula de Dios? ¿Por qué ha sido denominada así?</p>
<p>04:23 STOCK: MCU a LOC2 DYANG: logo YouTube DYANG: logo ciencia</p>		<p>LOC 2 bueno la “partícula de Dios” ha sido el nombre le fue otorgado por el título de un libro que escribió León Lederman, un físico experimental de gran prestigio estadounidense, quien en los noventas, en los años 90 escribió para explicar cómo funciona esta partícula por qué debía estar, y en su momento no se había detectado. Él quiso ponerle la “condenada partícula” lo que en inglés significa “Goddamn particle”, lo que su editora no permitió, así que le eliminó la parte de “Damn” y quedó the “God Particle”,</p>
<p>04:47 STOCK: zoom in, desvanecimiento a Extreme Long Shot y Dolly in</p>		
<p>04:55 DYANG: “Este descubrimiento es la respuesta de la formación de masa en la material u objeto”</p>		
<p>05:05 STOCK: Long Shot</p>		
<p>05:10 STOCK: MCU a LOC2 DYANG: “Gerardo Herrera Corral Profesor Titular del Departamento de Física del CINVESTAV-IPN” cintillo lateral izquierdo</p>		
<p>05:24 STOCK: MCU a LOC1 DYANG: “Iván Carrillo Editor General de la Revista QUO” DYANG: Logo TV Azteca</p>		
<p>05:50 STOCK: MCU a LOC2 DYANG: Logo de TW DYANG Logo de YouTube</p>		
<p>06:16 STOCK: Zoom in, desvanecimiento a pan left MS</p>		

<p>DYANG: "Alrededor de 40 científicos mexicanos trabajan en el CERN"</p>		
<p>06:31 STOCK: Big Close Up a LOC1, zoom out</p>		<p>entonces fue traducido y conocido actualmente como la partícula de Dios. En realidad es la única razón, un accidente editorial</p>
<p>06:39 STOCK: MCU a LOC2 DYANG: "Gerardo Herrera Corral Profesor Titular del Departamento de Física del CINVESTAV-IPN" cintillo lateral izquierdo</p>		<p>LOC 1 O sea, estamos hablando de un nombre mercadológico editorial</p>
<p>06:54 STOCK: MCU a LOC1 DYANG: Logo Ciencia</p>		<p>LOC 2 esto le dejó una gran cantidad de ventas de su libro a León Lederman</p>
<p>07:05 STOCK: MCU a LOC2 DYANG: "Gerardo Herrera Corral Profesor Titular del Departamento de Física del CINVESTAV-IPN" cintillo lateral izquierdo DYANG: logo YouTube DYANG: logo TW</p>		<p>LOC 1 bueno y ha sido interesante, porque ha permitido que todos nos enteremos exactamente de las investigaciones que se hacen en este centro tan importante en Europa, que es el laboratorio más grande del mundo, y dónde además los mexicanos tenemos una participación muy activa, liderados por, precisamente por ti, y me gustaría que nos explicarás brevemente ¿Cuál es el papel que juega el equipo que tú lideras desde hace más de 16 años allá en Ginebra?</p>
<p>07:47 STOCK: MCU a LOC1 DYANG: Logo TV Azteca</p>		<p>LOC 2 Así es Iván, desde hace más de 16 años, casi 17 años, que un equipo de mexicanos de varias instituciones del país, participamos en uno de los grandes proyectos del Gran colisionador de hadrones</p>
<p>08:03 Entra rúbrica del programa</p>	<p>08:03 Entra rúbrica del programa</p>	<p>Qué es el proyecto Alice, ahí, por primera vez en la historia de nuestro país, un equipo de mexicanos diseñó, construyó y opera parte del detector. El detector Alice está formado por 16 sistemas, y dos de estos fueron diseñados, construidos en México. Y</p>

		<p>actualmente este equipo también trabaja en un nuevo dispositivo para el detector. Alice no está directamente relacionado con el descubrimiento de manera indirecta fue justamente el equipo mexicano que vio por primera vez el mecanismo que produce al Higgs si bien no en la producción misma del Higgs, pero si en la producción de una partícula que sigue exactamente el mismo proceso que el Higgs, esto fue realizado por un equipo de mexicanos en Alice, y fue anunciado en conferencias y ha sido nuestro contacto más directo con el descubrimiento del Higgs</p> <p>LOC 1 estamos hablando que precisamente esta gran noticia que le dio la vuelta al mundo tuvo su origen en parte pues en este equipo mexicano y yo te quisiera preguntar toda esta ciencia que es de primer mundo que es de primera calidad que se está haciendo con equipo mexicano ¿Cómo podemos vincular la a la actividad económica mexicana a la innovación a la industria mexicana tú que sugeriría desde tu perspectiva?</p> <p>LOC 2 Bueno, esto está muy ligado, de hecho, es indudablemente uno de los intereses de los equipos mexicanos estar en un laboratorio así, primero porque nos pone en contacto con la más alta</p>
--	--	---

		<p>tecnología del mundo, estamos trabajando en el laboratorio más avanzado más grande, más ambicioso, más competitivo del mundo, esto pone no solamente el equipo a toda la gente involucrada, a los estudiantes, a los técnicos, a los ingenieros, en contacto con lo mejor en electrónica, en mecánica, en criogenia, en computación, en física de detectores, y nos ha llevado a competir con estos equipos, también en el desarrollo de dispositivos de muy alta tecnología, tan es así que en estos 17 años de trabajo en el centro europeo investigaciones nucleares, ahora en México, estamos haciendo por primera vez plástico centellador que no se producía en el país, estudiantes que originalmente hicieron sus tesis ahí están actualmente desarrollando estos materiales, se está haciendo electrónica de muy alto nivel para la industria en México, y sí, ya estamos viendo las consecuencias de participar en proyectos ambiciosos como estas</p> <p>LOC 1 Es decir, ya existen aplicaciones, gracias, o como producto de toda esta experiencia y todo este rose con otras tecnologías otros equipos científicos</p> <p>LOC 2 Indudablemente, tenemos estos experiencias que te acabo de comentar, ahora de manera más amplia, existe una gran cantidad de</p>
--	--	--

		<p>aplicaciones en el mundo, en este momento se está probando un detector terminado MARS, que será la nueva radiografía, la radiografía de mañana, es una radiografía en color que se está haciendo gracias a los detectores que fueron desarrollados para el gran colisionador de hadrones, para ver al Higgs, este proyecto MARS está en este momento siendo probado en los Estados Unidos y fue originalmente desarrollado para hacer posible la observación de fenómenos microscópicos. Este es un ejemplo solamente de la cantidad desarrollo tecnológico que se da en estos grandes proyectos</p> <p>LOC 1 Pues increíble Gerardo, la verdad es que creo que es muy importante que todos sepamos más de esta gran labor que llevan a cabo equipos mexicanos y las aplicaciones que pueden tener. Así que te agradezco muchísimo tu participación en desafío y los invitamos continuar aquí.</p>
FADE OUT	FADE OUT	FADE OUT

Anexo F

23 de Mayo de 2018 Hora: 18:49:28 PM COBERTURA CONTACTO PROGRAMACIÓN



IMAGEN RADIO

Poniendo a México en la misma sintonía





[INICIO](#) [IMAGEN INFORMATIVA](#) [VIDA](#) [ANÁLISIS](#) [NEGOCIOS](#) [AUTOS Y DEPORTES](#) [MÚSICA](#) [PREGUNTA DEL DÍA](#) [CONDUCTORES](#)

[¿QUÉ TAL FERNANDA!](#) [BIEN Y SALUDABLE!](#) [IMÁGENES DEL TURISMO](#) [¿QUÉ HACER?](#) [PREGUNTAMOS... PORQUE SOMOS NIÑOS](#) [LO MÁS](#) [CAMINO AMARILLO](#) [RESONANCIAS DE TE](#)

¡EN ESTE MOMENTO!

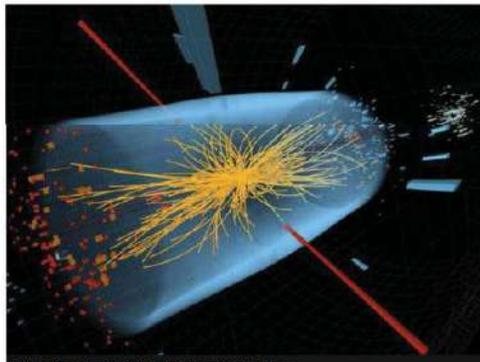


Regreso en Imagen
Darío Celis

ESCUCHA PROGRAMA EN VIVO
VER PROGRAMA EN VIVO

Todo empieza y terminará junto al universo; bosón de Higgs

PEDRO MORENO 08/10/2013



Todo empieza y terminará junto al universo; bosón de Higgs

AUDIO ¡QUÉ TAL FERNANDA! TRANSMISIÓN 08/10/2013

00:00

0

Compartir

Teléfono

+

6

Guardar

0

OPINIA

Imprimir

PEDRO MORENO

Seguir

Hoy en la **Imagen del Mundo** con **Pedro Moreno** en **¡Qué tal Fernanda!**: la **Masa** en torno al Premio Nobel de Física y el **Bosón de Higgs**.

"En 1964, Peter Higgs no estaba convencido de que el espacio entre el neutrón y el electrón estuviera vacío... Decía que había partículas que le daban masa al electrón. Así se invirtió una gran cantidad de dinero para comprobar lo que decía Higgs, creando el colisionador de hadrones (CERN) ubicado cerca de Ginebra en Suiza".

En la teoría del Big Bang y la historia del "todo", la también llamada "partícula de Dios" nos dice que somos masa en tránsito...

Escucha los detalles a través de Imagen.

COMPARTE TU OPINIÓN

0 comentarios Ordenar por Más recientes

 Agregar un comentario...

Plugin de comentarios de Facebook

LO QUE PASA EN LA RED



Presentado por
VITALINEA

¡Lácteos para marcar tus músculos!



Presentado por
ALMONDS

Mantenerse saludable es más fácil cuando lo



Presentado por
CALIFORNIA ALMONDS

7 snacks deliciosos con almendra para llenarte de

- 

VIDA

¿Cómo calcular el costo de las casetas antes de salir a carretera?
- 

IMAGEN INFORMATIVA

Un recuento de las mejores frases de Gabriel García Márquez
- 

IMAGEN INFORMATIVA

Conoce los puentes y días de asueto para el 2018
- 

AUTOS Y DEPORTES

Estos son los autos más robados en México
- 

VIDA

Cómo bloquear tu smartphone por IMEI en caso de robo
- 

VIDA

Movimiento vegano, ¿una moda o un estilo de vida?
- 

NEGOCIOS

Inteligencia artificial, la nueva cara de los bancos
- 

AUTOS Y DEPORTES

Conoce esta app para intensificar la experiencia con tu auto

GRABACIÓN: 08-10-2013

PROGRAMA: ¿QUÉ TAL FERNANDA? –TODO EMPIEZA Y TERMINARÁ JUNTO AL UNIVERSO; BOSÓN DE HIGGS

EQUIPO: LOC 1: FERNANDA FAMILIAR
LOC 2: PEDRO MORENO HENTZ

FADE IN

OP. ENTRA RÚBRICA DE PROGRAMA

OP. SALE RÚBRICA

LOC 1 NO, NO, NO, ESTAS PREGUNTAS QUE HACES MI QUERIDO PEDRO MORENO HENTZ SON, DE "AY NANITA", ¿DE DÓNDE SACASTE TU MASA? TU MASA CORPORAL, TU MASA PARA LOS SOPES, TU MASA PARA LOS TAMALES, TU MASA, ¿PARA QUÉ?, TU MASA

LOC 2 NO, TU MASA PORQUE HAY QUE ESTAR DE ACUERDO QUE SIN MASA NO ERES NADA

LOC 1 NO, SERÍA HUESOS...

LOC 2 NI ESO PORQUE LOS HUESOS TAMBIÉN TIENEN MASA

LOC 1 ¿QUÉ MASA NO ES COMO LA CARNITA?

LOC 2 NO, NO, NO, MASA ES TODO LO QUE PESA, LO QUE SE PUEDE REGISTRAR QUE TIENE UN PESO Y UNA PRESENCIA FÍSICA, Y VA LA CUESTIÓN EN TORNO A EL PREMIO NOBEL DE FÍSICA DE ESTE AÑO, QUE SE LE OTORGÓ A PETER HIGGS Y A FRANÇOIS ENGLERT. Y LA RAZÓN POR LAS QUE LE DIERON EL PREMIO NOBEL DE FÍSICA FUE POR LA AVENTURA INTELECTUAL MÁS SIGNIFICATIVA DE LA HISTORIA, Y ENTONCES PORQUE SE TARDARON CASI 50 AÑOS EN RECONOCER ESTE DESCUBRIMIENTO COMPROBARLO PARA PODER OTORGAR EL PREMIO NOBEL Y VAMOS A EMPEZAR CON ESTA PREGUNTA CLÁSICA ¿DE DÓNDE SACASTE TÚ TU MASA? ¿CUÁNTO PESAS?

LOC 1 55

LOC 2 55 KG VAMOS A HACER QUE UN EJERCICIO MENTAL RAPIDÍSIMO, YO TE SACO AHORITA UNA FOTO EN LA QUE PESAS 55 KILOS, Y AHORA VAMOS A HACER HISTORIA, Y QUIERO OTRA FOTO QUE VAS A TENER QUE BUSCAR EN TUS ARCHIVOS DE CUANDO TENÍAS 20 KG, Y LUEGO OTRA FOTO DE CUANDO TENÍAS 12 KG, Y LUEGO ASÍ VAMOS A PELEAR UN POQUITO PORQUE NECESITAMOS UNA FOTO DE CUANDO TENÍAS UN KILO, Y LUEGO NOS VAMOS A BAJAR Y NECESITAMOS UNA IMAGEN DE CUANDO TENÍAS MEDIO GRAMO, Y LUEGO OTRA IMAGEN DE CUANDO TENÍAS 0.2 GRAMOS, Y NOS BAJAMOS A LOS PICOGRAMOS TODAVÍA, NUNCA VAMOS A PODER LLEGAR AL CERO, ENTONCES YO NUNCA PODRÉ CONTAR TU HISTORIA COMPLETA, PORQUE NUNCA VOY A PODER EMPEZAR DE CERO SIEMPRE VA A HACER UNA MASA AHÍ, QUE NO ME, QUE ME IMPIDE VER CUÁNDO EMPEZASTE, ¿SÍ?

- LOC 1 AJÁ
- LOC 2 Y LO MISMO VA A PASAR HACIA EL FUTURO, NO PUEDO TERMINAR DE CONTAR TU HISTORIA, PORQUE NUNCA VOY A LLEGAR AL CERO DE MASA TUYA
- LOC 1 NO PERO QUIZÁ UN TOPE DONDE SI MUERO A LOS 97 AÑOS, PESABA YO 45 KILOS,
- LOC 2 SÍ, PERO SIGUES PESANDO PORQUE NO DESAPARECES, SERÍAN TUS RESTOS, TODAVÍA SEGUIRÍAN OCUPANDO UNA MASA Y NUNCA VOY A PODER LLEGAR AL CERO, ENTONCES PORQUE NO PODEMOS LLEGAR AL CERO PORQUE, VAMOS A HACER OTRO EJEMPLO RAPIDÍSIMO Y VÁMONOS CON LA MATERIA MÁS PEQUEÑA QUE CONOCEMOS QUE ES UN ÁTOMO DE HIDRÓGENO, ES LO MÁS CHIQUITO QUE EXISTE Y LO QUE MENOS PESA SI PUSIÉRAMOS EL EJERCICIO AQUÍ DE CÓMO LO REPRESENTARÍAMOS FÍSICAMENTE EL ÁTOMO DE HIDRÓGENO TIENE UN NÚCLEO UN PROTÓN Y NADA MÁS TIENE UN ELECTRÓN SI NOSOTROS SIMULAMOS ES ELECTRÓN QUE SEA DEL TAMAÑO DE UN GRANITO DE SAL NOS LO PODEMOS PONER EN LA YEMA DEL DEDO Y VER SI AHÍ ESTA MASA DE UN GRANITO DE SAL, VA A REPRESENTAR EL ELECTRÓN DEL ÁTOMO DE HIDRÓGENO, DE QUÉ TAMAÑO TIENE LA ESCALA QUE TENDRÍA QUE SER EL PROTÓN, BUENO, EL PROTÓN SERÍA DEL TAMAÑO DE UNA PELOTA DE BÁSQUETBOL, UNA GRAN DIFERENCIA DE MASAS Y ESO ES EL ÁTOMO MÁS SENCILLO, QUE ES EL DE HIDRÓGENO. PERO SI NOSOTROS PONEMOS AQUÍ AL CENTRO DE LA MESA EL BALÓN DE BÁSQUETBOL QUE REPRESENTA EL PROTÓN A ¿QUÉ DISTANCIA TENDRÍAMOS QUE PONER EL ELECTRÓN PARA QUE CONSERVARA LA ESCALA REAL? TENDRÍAMOS QUE COLOCAR EL GRANITO DE SAL A 17 Y MEDIO KILÓMETROS DEL BALÓN DE BÁSQUETBOL PARA QUE ESTÉ A ESCALA, ¿NO? ¿Y QUE HAY ENTRE EL PROTÓN Y EL ELECTRÓN QUE ESTÁ A 17 KILÓMETROS Y MEDIO? NO HAY NADA HAY UN VACÍO POR ESO NO TENEMOS QUE OFENDERNOS CUANDO ALGUIEN NOS DICE “¡QUÉ HUECOS SOMOS!”, PORQUE BÁSICAMENTE ESO SOMOS, SOMOS UN ESPACIO, HAY MUCHO ESPACIO ENTRE NOSOTROS
- LOC 1 EN NOSOTROS
- LOC 2 EN TODO.
- LOC 1 ¿ENTRE NOSOTROS Y EN NOSOTROS?
- LOC 2 EN NOSOTROS Y EN NOSOTROS, NOSOTROS OCUPAMOS TANTO ESPACIO COMO LA GRAVEDAD NOS LO PERMITE, PERO SI AUMENTÁRAMOS LA FUERZA DE GRAVEDAD, NOS PODEMOS COMPRIMIR, COMPRIMIR HASTA EL MÍNIMO ESPACIO POSIBLE, QUE SERÍA TODOS NUESTRO ÁTOMOS APRETADOS AL MÁXIMO, PERO EN 1964, PETER HIGGS, NO ESTABA CONVENCIDO DE QUE ESE ESPACIO, ESE VACÍO QUE ACABAMOS DE ILUSTRAR AHORITA EN EL PROTÓN Y EL ELECTRÓN, REALMENTE ESTÁ VACÍO, EN 1964, EN AGOSTO ESPECÍFICAMENTE, ÉL PUBLICÓ UN EJERCICIO DE FÍSICA TEÓRICA, EN EL CUAL DECÍA QUE EL VACÍO NO ESTÁ VACÍO, SINO QUE HAY AHÍ PARTÍCULAS, QUE SON LOS QUE LE DAN LA MASA AL ELECTRÓN. Y ENTONCES RESULTO QUE SE TUVIERON QUE INVERTIR MILES DE MILLONES DE DÓLARES PARA DEMOSTRAR ESTA TEORÍA CON LO QUE

CONOCEMOS COMO EL GRAN COLISIONADOR DE HADRONES, QUE ESTÁ CERCA DE GINEBRA, SUIZA, Y JUSTO EN AÑO PASADO, SE COMPROBÓ ESTA IDEA DE PETER HIGGS DE QUE EL VACÍO NO ESTÁ VACÍO, SINO QUE HAY PARTÍCULAS SUBATÓMICAS QUE ES LO QUE LE DA LA MASA A LO QUE CONOCEMOS COMO MATERIA, ENTONCES PARA YO PODER CONTAR TU HISTORIA COMPLETA, ME TENGO QUE IR HASTA EL ORIGEN DEL UNIVERSO Y NO LA PUEDO TERMINAR HASTA QUE TERMINE EL UNIVERSO, PORQUE ENTONCES SI VOY DEL CERO AL CERO. ¿QUÉ ES LO QUE PASÓ EN EL ORIGEN DEL UNIVERSO? EN EL BIG BANG HUBO UNA TREMENDA EXPLOSIÓN DONDE NINGUNA PARTÍCULA TENÍA MASA, PERO UNA MILLONÉSIMA DE SEGUNDO DESPUÉS, TODAS LAS PARTÍCULAS EMPIEZAN A ADQUIRIR MASA, TODOS LOS ÁTOMOS EMPIEZAN A ADQUIRIR UNA MASA, Y AHÍ EMPIEZA NO SOLAMENTE TU HISTORIA, SINO ES LA HISTORIA DEL UNIVERSO, Y LA HISTORIA DE TODO. TODO LO QUE TIENE MASA. SIN MASA NO HABRÍA ESTRELLAS, NO HABRÍA PLANETAS, NO HABRÍA VIDA, NO HABRÍA UNIVERSO, Y ES ESTA AVENTURA INTELECTUAL DE COMPROBAR ESTA TEORÍA ES LO QUE MERECIÓ EL PREMIO NOBEL DE FÍSICA 2013, Y FILOSÓFICAMENTE ESO IMPLICA MUCHÍSIMAS COSAS, ¿NO? PORQUE BÁSICAMENTE LO QUE NOS DICE ES QUE SOMOS MASA EN TRÁNSITO, NI NACEMOS, NI MORIMOS, PORQUE TODOS NOS CREAMOS EN EL MISMO MOMENTO EN EL QUE SE CREA EL UNIVERSO Y TERMINAREMOS EN EL MISMO MOMENTO CUANDO TERMINA EL UNIVERSO.

LOC 1 SIN INFINITOS

LOC 2 SOMOS MASA EN TRÁNSITO, COMO NUBES QUE SE ESTÁN FORMANDO EN EL AIRE Y QUE SOLAMENTE ESTÁN TRANSITANDO DURANTE EL CIELO, ESO TAMBIÉN NOS LLEVA UNA IMPLICACIÓN FILOSÓFICA DE QUE NO POSEEMOS NADA, PORQUE SI VOLVEMOS A LA PREGUNTA ORIGINAL ¿DE DÓNDE SACASTE TU MASA? PODEMOS HACER UN INVENTARIO DE TODO LO QUE TE HAS COMIDO DESDE QUE NACISTE HASTA AHORITA, DE ESE INVENTARIO PODEMOS DEDUCIR DE DÓNDE VIENE ESTE GRAMO, DE DÓNDE VIENE ESTE KILO, DE DÓNDE VIENE... PODEMOS HACER ESTE INVENTARIO DE DÓNDE VIENE TU...

LOC 1 SÍ PERO TAMBIÉN ES MÚSCULO, TAMBIÉN SON ÓRGANOS

LOC 2 SÍ PERO ES MASA.... MASA QUE SACASTE DE ALGÚN LADO ¿OK? Y TODOS ESOS ÁTOMOS QUE CONFORMAN TU MASA, SON TRANSITORIOS, NADA MÁS ESTÁN PASANDO POR TU CUERPO, NO SON TUYOS, PORQUE ESTÁN EN TRÁNSITO, ES UNA IDEA PROFUNDAMENTE FILOSÓFICA. PERO, LO IMPORTANTE ES QUE TODO EMPIEZA JUNTO CON EL UNIVERSO Y TERMINARÁ JUNTO CON EL UNIVERSO. Y POR ESA RAZÓN SE LE CONSIDERA LA AVENTURA INTELECTUAL MÁS SIGNIFICATIVA DE LA HISTORIA, SE TARDARON EXACTAMENTE 49 AÑOS EN RECONOCERLO Y DAR EL PREMIO NOBEL DE FÍSICA Y PETER HIGGS, 1 DE 5 INVESTIGADORES QUE LLEGARON A ESTA CONCLUSIÓN DE 1964, PERO ÉL FUE EL QUE LA PUBLICÓ PRIMERO EN AGOSTO DE 1964, OTROS INVESTIGADORES QUE DESARROLLARON LA MISMA IDEA PERO DE MANERA INDEPENDIENTE, HICIERON SU PUBLICACIÓN 3 MESES DESPUÉS Y ESA ES LA RAZÓN POR LA CUAL NO ENTRAN EN EL PREMIO NOBEL DE FÍSICA, PERO ES UNA IDEA REVOLUCIONARIA QUE NOS EXPLICA TANTAS COSAS Y QUE NOS PONE A REFLEXIONAR EN TANTAS COSAS

LOC 1 INFINITOS SERÍA EL FINAL ¿SIN PRINCIPIO SIN FIN?

LOC 2 NO, PORQUE LA TEORÍA CUÁNTICA ES LA ÚNICA HERRAMIENTA QUE TENEMOS AHORITA PARA EXPLICAR TODO, DICE QUE HAY UN NÚMERO PRECISO DE ÁTOMOS EN EL UNIVERSO, ES DECIR, NO HAY UN NÚMERO INFINITO DE ÁTOMOS DE HIDRÓGENO EN EL UNIVERSO, HAY UN NÚMERO FINITO, HAY COMO UN INVENTARIO, TODOS LOS ÁTOMOS QUE CONOCEMOS EN LA TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS, TIENE UN NÚMERO EXACTO DE EXISTEN EN EL UNIVERSO Y CADA VEZ QUE UNO DE ELLOS SE TRANSFORMA EN OTRA COSA, ES LO QUE CONOCEMOS COMO LA LEY DE QUE NADA SE DESTRUYE, NADA NI SE DESTRUYE SIMPLEMENTE SE TRANSFORMA, Y ESO TAMBIÉN ES LO QUE SOMOS NOSOTROS ¿NO? BAJO ESTA REFLEXIÓN FILOSÓFICA NO NACEMOS Y MORIMOS, CUANDO CREEMOS QUE NACEMOS Y MORIMOS SIMPLEMENTE SOMOS MATERIA EN TRÁNSITO.

LOC 1 “HÍJOLE”, SON DE ESTAS COSAS, PEDRO, QUE LE ENCUENTRAN CON AÑOS DE INFORMACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y QUE AL FINAL, DICES, NO SE ENTIENDE, PERO ESTAMOS, SOMOS, UN POCO DE LO QUE HABLÁBAMOS DE ESTE VIAJE MARAVILLOSO DE VIDA, ¿NO? UN ESPERMATOZOIDE, ESE TAMPOCO TUVO UN CERO.

LOC 2 NO, PERO YA ESTAMOS EMPEZANDO A CONTAR UNA HISTORIA A PARTIR DE ALGO QUE YA ESTÁ CREADO, PERO NO PODEMOS IRNOS HASTA EL VERDADERO INICIO PORQUE NECESITAMOS LLEGAR AL CERO

LOC 1 GRACIAS MI QUERIDO PEDRO POR ESTAR CON NOSOTROS EN LOS MICRÓFONOS DE QUÉ TAL FERNANDA.

FADE OUT.