

UNIVERSIDAD DE SONORA

División de Ciencias Sociales

Departamento de Psicología y Ciencias de la Comunicación

Licenciatura en Ciencias de la Comunicación

**“DIAGNÓSTICO DE COMUNICACIÓN CIENTÍFICA Y PROPUESTA DESDE LA
COMUNICACIÓN EDUCATIVA PARA LA MEJORA DE LA DIFUSIÓN Y
DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA EN UNIVERSIDADES PÚBLICAS”**

TESIS

Que para obtener el grado de
Licenciada en Ciencias de la Comunicación

PRESENTA

Alma Francisca Palomares Esquer

Asesora-Directora:

Lisset Aracely Oliveros Rodríguez

Asesores-Sinodales:

Dra. Emilia Castillo Ochoa

Dra. Mariel Montes Castillo

Lic. Narciso Navarro Gómez

Hermosillo, Sonora, México.

Diciembre 09 de 2016

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



“El saber de mis hijos
hará mi grandeza”



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

Índice

Introducción	6
Capítulo I. Planteamiento del Problema	10
1.1. Antecedentes del problema	10
1.2. Justificación.....	12
1.3. Preguntas de investigación	13
1.4. Objetivos de Investigación	14
1.4.1. Objetivo General	14
1.4.2. Objetivos específicos	14
1.5. Contexto	15
Capítulo II. Marco Teórico	18
2.1 Principios de la Comunicación Educativa.....	19
2.2. La Educación Constructivista	20
2.3. Educación Formal, No Formal e Informal.....	22
2.3.1. Educación Formal	22
2.3.2. Educación No Formal.....	24
2.3.3. La Educación Informal	26
2.4. Comunicación.....	27
2.5. Comunicación Educativa	28
2.6. Comunicación Científica.....	29
2.6.1. Difusión Científica	32
2.6.2. Divulgación Científica.....	33
2.7. Estrategias de Comunicación.....	34
2.8. Situaciones de Comunicación Social de la Ciencia	35
Capítulo III. Marco Contextual	39
3.1. Políticas Públicas para el Desarrollo Científico y Tecnológico	39
UNESCO. Declaración sobre la Ciencia y el uso del saber científico. Conferencia Mundial sobre la Ciencia el 1° de julio 1999.....	40
Decreto de aprobación del Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2008-2012....	40
Plan Estatal de Desarrollo. Educación para la innovación y el desarrollo de la ciencia y la tecnología.....	43
Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021	43
Conocimiento, Innovación y Desarrollo tecnológico	44

3.2.1. Plan de Desarrollo Institucional 2013-2017	46
3.2.2. Dirección de Vinculación y Difusión	48
Capítulo IV. Marco Metodológico	50
4.1.1. Enfoque Mixto	50
4.2. Fase 1: Investigación Cuantitativa.....	51
4.2.1. Dimensión, Variable e Indicadores de estudio.	52
4.2.2. Instrumento de Recolección de Datos.....	53
4.2.3. Procesamiento, Análisis e Interpretación de Datos	53
4.3. Fase 2: Investigación Cualitativa	54
4.3.1. Concepto, Categoría y Subcategorías	56
4.3.2. Instrumento de Recolección de Datos Empíricos.....	57
4.3.3. Procesamiento, Análisis e Interpretación de datos.....	57
Capítulo V. Resultados del Diagnóstico de Comunicación Científica.	60
5.1. RESULTADOS DE LA FASE CUANTITATIVA.....	61
Datos generales	61
Gráfica 1.- Sexo	61
Gráfica 2.- Edad.....	62
Gráfica 3.- Semestre.....	63
Gráfica 4.- Situación académica	64
.....	64
Gráfica 5.- Programa académico al que pertenece.....	65
Gráfica 6.- Objetivo de alumnos para practicar la comunicación científica	66
Gráfica 7.- Interés académico del alumno divulgador	67
Gráfica 8.- Motivo por el cual participa como alumno como divulgador de la ciencia.	68
.....	68
Gráfica 9.- Tipo de capacitación recibida para participar como alumno divulgador de la ciencia.....	69
Gráfica 10.- Eventos en los que ha participado como alumno divulgador de la ciencia.....	70
Gráfica 11.- Estrategia implementada con públicos infantiles.....	71
Gráfica 12.- Estrategia aplicada con públicos de jóvenes.....	72
Gráfica 13.- Estrategia de comunicación implementada en públicos de adultos.	73
Gráfica 14.- Contextos apropiados para el ejercicio de la divulgación científica.....	74
Gráfica 15.- Públicos accesibles para la divulgación científica.	75
Gráfica 16.- Tipo de interacción social de la ciencia.	76
5.2. RESULTADOS DE LA FASE CUALITATIVA	77

Concepto: Estrategias de Comunicación Científica (ECC).....	78
Categoría: Tipos de Recursos	78
Categoría: Tipo de Contexto	80
Red semántica de los Recursos implementados en la ECC	82
Categoría: Características del emisor, receptor, contexto y públicos	83
Diagrama de Elementos considerados para la efectividad en el impacto de la Divulgación científica.	85
Categoría: Resultado de la Comunicación científica.....	86
Red semántica de Resultados de Programas y eventos con enfoque en la Comunicación científica.	88
Capítulo VI. Propuesta de Mejora de la Comunicación Científica	90
6.1 Nombre de la propuesta	90
<i>Justificación</i>	90
<i>Tipo de Innovación</i>	91
<i>Problema</i>	92
Problema Educativo	92
Objetivos	93
Diseño de propuesta	94
Evaluación.....	95
Medios y estrategias de difusión	95
Transferencia a otros ámbitos	95
Conclusiones	98
Frasas de Informantes Docentes	100
Bibliografía.....	101
Anexos.....	106

Introducción

La formación en investigación científica es una de las competencias profesionales que en la actualidad forma parte del perfil del licenciado en Ciencias de la Comunicación, proporcionada a través de las diferentes propuestas curriculares a nivel nacional y de manera particular en el plan de estudios de la Universidad de Sonora (PECC-2004), siendo una de las competencias que se evalúa como parte de la certificación nacional de comunicación aplicada por el Centro Nacional de Educación Superior (CENEVAL) en el área Investigación Aplicada a la Comunicación.

El panorama de la sociedad actual en el ámbito internacional se caracteriza por múltiples y diversos cambios en todos los ámbitos desde el económico hasta el educativo, así como la importancia del conocimiento como elemento principal para el desarrollo de los países y el papel que para ello tienen los sistemas de comunicación a través de redes digitales y electrónicas y el desarrollo científico-tecnológico.

Es innegable el papel tan importante que la ciencia juega hoy en día tanto en lo relacionado con la producción de conocimiento para la solución de problemas emergentes que atañen a nivel global, desde los ambientales como es el caso del uso y cuidado del recurso del agua, así como en la contribución a distintos problemas sociales como lo es la pobreza que existe en diferentes partes del mundo y las prioridades que en materia científica y tecnológica nos exige las características de la sociedad actual.

En este contexto dentro del campo de la comunicación emerge un ámbito para el desempeño profesional y una línea de investigación para la producción de conocimiento científico en este campo, la *Comunicación Científica*, entendida como la transmisión de conocimiento científico a través de canales de comunicación formales e informales.

A partir de lo anterior, y como producto de la formación en la especialidad de Comunicación Educativa del PECC-2004, se desarrolló la investigación: Diagnóstico de Comunicación Científica y Propuesta de Mejora de la Difusión y la Divulgación en Universidades Públicas, en la cual se aborda la comunicación científica realizada por alumnos y docentes de la División de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Sonora; ubicada en la ciudad de Hermosillo, en el estado de Sonora, México.

Es importante señalar que el documento que tiene en sus manos, es un proyecto de investigación que nace a partir del involucramiento de la autora, en la Coordinación de difusión y divulgación científica y tecnológica, la cual pertenece a la Dirección de Vinculación y Difusión de la Universidad de Sonora, con el fin de cumplir con la acreditación de las Prácticas Profesionales, requisito del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación, de la Universidad de Sonora.

Con esta aportación celebro, doy tributo y agradezco, a las personas que incluyen y dan la oportunidad a estudiantes inquietos, curiosos o temerosos de participar en actividades del campo profesional y de investigación, promoviendo su inclusión social, desde todas las aristas a su alcance y aún, incluso, más allá de estas.

La presentación del documento se realiza a partir de la siguiente estructura:

El capítulo I, **Planteamiento del problema**, describe de forma introductoria la importancia de la ciencia, a partir de la identificación de los aportes de ésta en beneficio de la sociedad; y la descripción del problema de investigación: justificación, objetivo general, objetivos específicos, preguntas de investigación, sujetos de investigación y contexto.

En el capítulo II, **Marco Teórico**, se encuentra la teoría existente con respecto a los principios de la comunicación, la educación, la comunicación educativa y la comunicación científica, referenciando los conceptos de difusión y divulgación, estrategias de

comunicación y situaciones de comunicación social-científica; aportando sustento teórico a la presente investigación, a partir de los autores citados.

El **Marco Contextual** se ubica en el capítulo III, y se describe el área de estudio, la importancia de la comunicación científica, y contiene además, el apartado de políticas públicas de organismos internacionales, nacionales y estatales.

El **Marco Metodológico** ubicado en el capítulo IV, hace referencia al tipo de investigación, enfoque del estudio, sujetos participantes, instrumentos aplicados, así como el proceso que se llevó a cabo para la realización de la investigación.

En el capítulo V, **Resultados del Diagnóstico de Comunicación Científica**, se muestran en forma gráfica y descriptiva dos apartados; el primero corresponde a la fase cuantitativa, variables: *Comunicación científica, Estrategias de comunicación y Situaciones de comunicación social-científica*; el segundo, fase cualitativa, con respecto a la categoría *Estrategias de Comunicación* y las subcategorías *Tipos de recursos, tipos de contextos, Elementos de la estrategia de comunicación científica y Resultados de la Comunicación científica*, así como vínculos y redes entre categorías y conceptos, y conceptos y comentarios.

Capítulo VI titulado **Propuesta de mejora de la Difusión y la Divulgación en Universidades públicas**, se conforma a partir de los resultados del diagnóstico de Comunicación científica y se propone cambios de mejora continua para eficientizar el ejercicio de la difusión y la divulgación científica en universidades públicas.

En la última parte de la presente investigación, se muestra la bibliografía con la cual se sustenta y da rigor científico a esta investigación; así mismo, se integran los anexos del estudio.

Capítulo I
Planteamiento del Problema

Capítulo I. Planteamiento del Problema

1.1. Antecedentes del problema

Resulta innegable que la ciencia es por y para el beneficio de la sociedad, esto se identifica sin importar el grado de conocimiento que una persona tiene, la contribución de la ciencia se debe dar sin discriminación de raza, sexo, cultura, y ninguna otra característica asociada a estos y otros factores; por lo que se considera que la participación de la sociedad, debe ir más allá de una acción consumista.

La sociedad tiene un compromiso con la ciencia, en respuesta a los aportes de ésta a la humanidad, de forma implícita le obliga a participar, contribuir y asociar los beneficios de la ciencia a través del acercamiento a ella, identificando la contribución científica al entorno social.

La comunicación de la ciencia y la participación de la sociedad en la transmisión y apropiación del conocimiento respectivamente resulta una necesidad, por todo lo que esto implica y se explica ampliamente en este trabajo; los alumnos y docentes que llevan a cabo esta acción, tienen al menos una característica en particular, la vocación de transmitir su conocimiento, ¿Será suficiente el querer hacer?

El compromiso de transmitir los avances de la ciencia, la contribución de nuevos descubrimientos, incluso los retrocesos de ésta, no corresponde sólo a los científicos, investigadores o docentes; el compromiso es de todos; es así como el involucrarse en el ejercicio de la difusión científica se observa, desde la óptica del profesional de la comunicación, áreas de oportunidad para incidir y contribuir a las estrategias de comunicación científica implementadas.

En la Universidad de Sonora y específicamente en la División de Ciencias Exactas y Naturales, se realizan de manera permanente acciones para acercar la ciencia a distintos públicos a través de diferentes programas de difusión y divulgación científica con el firme objetivo de formar vocaciones, es decir, contribuir a largo plazo en el aumento de matrícula en las distintas áreas que conforman esta División y con ello en la formación de perfiles profesionales que contribuyan desde esa trinchera al desarrollo científico y tecnológico del país en el contexto actual.

Es importante acercarnos al conocimiento sobre la divulgación que llevan a cabo los docentes en esta área de estudio, con el fin de identificar áreas de oportunidad que conduzcan a la conformación de equipos de trabajo interdisciplinarios que fortalezcan los resultados e impacto del contenido científico en el público objetivo. Es en este rubro en donde la participación del profesional de la comunicación juega un papel fundamental en el diseño, desarrollo e implementación de estrategias comunicativas pertinentes para el logro de objetivos en el ámbito de la comunicación científica.

Por parte de los docentes de la División de Ciencias Exactas y Naturales hay disposición y se considera importante la aportación del profesional de la comunicación, es evidente que de existir la vinculación entre los grupos correspondientes, esto será un ganar-ganar; abriendo espacios para el desempeño de competencias profesionales para estudiantes de ciencias de la comunicación, se aporta y enriquece la comunicación científica, de forma paralela se contribuye a su formación profesional a través de la experiencia adquirida en el en un campo de acción aún poco explorado.

1.2. Justificación

El conocimiento científico y tecnológico es una de las principales riquezas de las sociedades contemporáneas y un elemento indispensable para impulsar el desarrollo económico y social. La ciencia, la tecnología y la innovación se han convertido en herramientas necesarias para la transformación de las estructuras productivas, la explotación racional de los recursos naturales, el cuidado de la salud, la alimentación, la educación y otros requerimientos sociales.

- El interés sobre la producción de conocimiento en torno a la temática de esta investigación adquiere relevancia en el ámbito de la Educación Superior, de acuerdo con el Consejo Mexicano de Investigación Educativa, (COMIE) sitúa en la línea de investigación correspondiente a *Educación superior, ciencia y tecnología*; en donde se incluyen las contribuciones, prácticas y procesos en los que se relaciona la educación con la ciencia y la tecnología, considerando de relevancia para la investigación la vinculación en ciencia y tecnología: gestión del conocimiento, interacciones científico-tecnológicas, redes de innovación y conocimiento; Divulgación de la ciencia: museos, revistas, talleres, capacitación, respectivamente.

Con base en lo anterior, el conocimiento sobre los aportes y beneficios de la ciencia debe ser de interés para la sociedad, a partir de que ésta cubre sus necesidades, desde las básicas hasta las más complejas; el que la sociedad se involucre, participe y contribuya en la apropiación de la ciencia, es posible, sólo si se continúa con la promoción de programas de divulgación científica, en los que se considere las necesidades comunicativas de los distintos grupos sociales.

Además, si los científicos que promueven la transferencia del conocimiento, identifican factores y características particulares o grupales, con respecto a las necesidades de comunicación de su público, les permitirá que su estrategia de comunicación parta de la conversión de su jerga científica a un lenguaje basado

en las características y necesidades de los distintos grupos sociales, considerando además otros factores como son el contexto - lugar de desarrollo del ejercicio-, recursos a su alcance, entre otros.

1.3. Preguntas de investigación

¿Qué pertinencia le atribuyen a la comunicación científica los docentes y alumnos participantes en los proyectos, implementados por la Coordinación del Programa de divulgación de la ciencia de la Universidad de Sonora?

1. ¿Cuáles son las estrategias de interacción implementadas por docentes, para la inducción de alumnos que participan en proyectos de la Coordinación del Programa de difusión y divulgación de la ciencia y la tecnología de la Universidad de Sonora?
2. ¿Cuáles son las estrategias de interacción social realizadas por alumnos, para la divulgación científica realizada en proyectos de la Coordinación del Programa de difusión y divulgación de la ciencia y la tecnología de la Universidad de Sonora?
3. ¿Cómo se construye una estrategia de comunicación científica, basada en una tipología de situaciones de interacción social de la ciencia?

1.4. Objetivos de Investigación

1.4.1. Objetivo General

Describir estrategias de comunicación científica, implementadas por docentes y alumnos que participan en proyectos de la Coordinación de difusión y divulgación de la ciencia en la Universidad de Sonora.

1.4.2. Objetivos específicos

- Describir la pertinencia de la comunicación científica para docentes y alumnos que participan en proyectos de la Coordinación del Programa de divulgación de la ciencia en la Universidad de Sonora.
- Identificar las estrategias de interacción implementadas por docentes para la inducción de alumnos que participan en proyectos de la Coordinación del Programa de divulgación de la ciencia en la Universidad de Sonora
- Identificar las estrategias de interacción social utilizadas por alumnos para la divulgación de la ciencia, en proyectos implementados por la Coordinación del Programa de divulgación de la ciencia en la Universidad de Sonora
- Identificar las *situaciones de comunicación* de los conocimientos científicos implementadas en los diversos proyectos para la difusión y la divulgación de la ciencia y la tecnología.

- Diseñar una propuesta de comunicación científica basada en una tipología de situaciones de comunicación desde el enfoque Profesional del Comunicólogo Educativo.

1.5. Contexto

La investigación se desarrolló en la División de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Sonora, ubicada al interior del campus universitario de la unidad centro, en la ciudad de Hermosillo, Sonora, México.

La División está conformada por las licenciaturas en Geología, Física, Matemáticas y Ciencias en la Computación, así como la Ingeniería en Tecnología Electrónica; cuenta con Posgrado en Matemática, en Matemática Educativa, en Electrónica, en Nanotecnología, en Ciencias (física) y Maestría en Ciencias-Geología.

Su misión está centrada en la formación integral de profesionales y científicos en el área de Ciencias Exactas, Naturales e Ingenierías, altamente competentes y con un amplio desarrollo de la creatividad para interactuar y desarrollarse en los diferentes sectores de la sociedad; además de promover, divulgar y aplicar la investigación científica en todos los campos del saber, para la atención a los problemas complejos del hombre, en su relación con la naturaleza y la sociedad; así como de extender los beneficios de la docencia y la investigación a la sociedad, lograr la vinculación con los sectores productivos y gubernamentales y difundir el conocimiento hacia todos los espacios sociales.

Ubicación geográfica de la Universidad de Sonora



Figura 1. Vista satelital de la ubicación de la División de Ciencias Exactas y Naturales, fuente: Google Maps (2014).

Ubicación Física de la División de Ciencias Exactas y Naturales, al interior del campus universitario.



Figura 2. Alma Palomares (2014)

Capítulo II

Marco Teórico

Capítulo II. Marco Teórico

Este capítulo muestra la teoría existente con respecto a los principios de la comunicación, la educación, la comunicación educativa y la comunicación científica, referenciando los conceptos de difusión y divulgación, estrategias de comunicación y situaciones de comunicación social-científica

La comunicación como una necesidad inherente al hombre, es innegable; mientras que la simbiosis de esta con la educación, forma un binomio, comprometiéndose de forma implícita al hombre, en la apropiación del conocimiento, a partir de propiciar que por sí mismo formule redes de significado que modifican su conocimiento; el cual puede ser adquirido con educación de tipo formal, no formal e informal.

Se acepta que la comunicación científica puede ser de tipo formal o informal (Difusión, Divulgación) respectivamente, y las estrategias implementadas para cada una de ellas, tienen un papel fundamental en la transmisión del conocimiento, las cuales están estrechamente relacionadas con la comunicación social de la ciencia.

Resulta difícil identificar cada motivo que atribuye a lo antes expuesto, pero se considera más viable apostarle a la comunicación de la ciencia, asumiendo que será complicado resarcir todos los problemas que esto conlleva, pero sí es posible solicitar a los que hacen ciencia que busquen los cómo, para que la sociedad pueda ser parte de esta contribución, de su contribución; se sugiere el aumento en la participación de científicos en el ejercicio de la divulgación científica.

Es así como, la relevancia de la comunicación científica, como parte fundamental, pero específicamente, en el ejercicio de la Divulgación, ya que es esta la que genera mayor impacto en la transmisión de conocimiento a la sociedad.

Lo anterior se considera viable, a partir de la aplicación de estrategias que permitan identificar las características y necesidades comunicativas de los públicos que conforman la sociedad en su conjunto; la esencia de la ciencia es, por y para el bienestar de la sociedad, siendo este un factor importante para introducir y despertar el interés de la sociedad por los avances de la misma.

A partir de la identificación de las características y los elementos que conforman los públicos y contextos en los cuales se lleva a cabo la difusión de la ciencia, es posible definir herramientas y estrategias basadas en un objetivo en específicos, y así tener un impacto que permita generar la inclusión de la sociedad en asuntos relacionados con la ciencia.

2.1 Principios de la Comunicación Educativa

Las generaciones que surgen durante el proceso de la transformación de la educación, a partir del uso de las nuevas tecnologías, sufren la tensión que genera la búsqueda constante de su adaptación a los cambios producto del uso de las TIC'S, cada vez con mayor velocidad, en la que de forma constante se integra a su entorno, herramientas digitales, las cuales traen consigo, constantes cambios en su entorno social, y aún más en su entorno educativo.

Con esto, es importante señalar con mayor precisión los elementos que forman parte de este proceso comunicativo asociado a la educación; considerando los factores relacionados con el docente, el alumno, las características de su entorno, los cuales invariablemente intervienen en el proceso de interacción y/o comunicación humana.

Castillo, E. (2015). La comunicación educativa permite identificar, diagnosticar, producir, intervenir y evaluar problemas de comunicación en contextos de educación formal, informal y no formal a partir del inicio del proceso de investigación/indagación para que el comunicólogo educativo realice propuestas

desde esta vertiente para la mejora de los procesos de comunicación humana en las interacciones sociales de los procesos de educatividad (maestro) educabilidad (alumno) en los sujetos que se adscriben (destinan) a un proceso de educarse y de educar.

Con respecto a lo anterior, el proceso de esta investigación se puede ver reflejado en el concepto descrito por Castillo; ya que, al involucrarse en los eventos y proyectos de difusión y divulgación científica, se *identificaron* las estrategias de comunicación científica que eran empleadas por docentes y alumnos de la DCEN, posteriormente se *diagnosticó* la pertinencia e impacto de estas estrategias, identificando con ello la existencia del área de oportunidad de mejora para incidir; permitiendo la *producción* de la propuesta que se describe en el capítulo VI, con la cual se espera incidir en la mejora de los procesos de comunicación humana, asociadas al proceso de educarse y educar; como también menciona Castillo.

Como se puede observar es hasta la producción el punto al que esta investigación abarca, quedando pendiente la *intervención* o puesta en práctica de la misma, y su posterior *evaluación*. Resulta importante señalar que, el problema de investigación se identifica en contexto de educación no formal, la cual, como lo menciona Herrera es "... prácticamente, toda actividad social, y no sólo escolar.

2.2. La Educación Constructivista

Serrano y Pons (2011), Mencionan que con el uso del término *constructivista* en el contexto educativo, "...es urgente aclarar qué es el constructivismo psicológico, al menos para saber de qué hablamos cuando utilizamos este término y, sobre todo, cuál es su valor en el momento actual".

Los autores aclaran, además que toda clasificación del constructivismo tiene de forma implícita o explícita un constructivismo cognitivo que hunde sus raíces en la psicología y la epistemología genética de Piaget; un constructivismo de orientación socio-cultural, inspirado en las ideas y planteamientos vygotskyanos y un constructivismo vinculado al construccionismo social de Berger y Luckmann (2001) y a los enfoques posmodernos en psicología que sitúan el conocimiento en las prácticas discursivas (Edwards, 1997; Potter, 1998).

Como se puede observar, su propuesta para describir el constructivismo, se basa en un abanico de autores precursores del tema; identificando que el fin de esto es mostrar que "si incorporamos las perspectivas socio-cultural y lingüística al modelo cognitivo de los procesos mentales, es posible vislumbrar cómo el lenguaje y los procesos sociales del aula, constituyen las vías a través de las cuales los alumnos adquieren y retienen el conocimiento" (Nuthall, 1997, p. 758), siendo útil considerar a "...los procesos mentales como una propiedad de los individuos que actúan en entornos organizados culturalmente" (Salomon, 2001).

La importancia de la acción educativa radica en sus posibilidades de facilitar el aprendizaje significativo, requisito básico para que dicha actividad construcción de significados del alumno tenga lugar en modo efectivo. Dicha actividad mental constructivista se halla, según este modelo, en la base de los procesos de desarrollo mental que trata de promover la educación escolar. En buena medida está sujeta al nivel madurativo del alumno, pero la actividad de la enseñanza puede estimular su desarrollo y, con él, su maduración.

Fundamentalmente, se trata de una enseñanza que debe tener en cuenta el nivel de desarrollo del alumno, propiciando aprendizajes que puedan tener sentido en función de los conocimientos ya adquiridos previamente y propiciar, al mismo tiempo, la reestructuración de sus esquemas de conocimiento, entendidos como la representación de diferentes parcelas de la realidad o del conocimiento. Una

concepción constructivista del aprendizaje no puede obviar la selección de contenidos en el proceso de enseñanza.

2.3. Educación Formal, No Formal e Informal

2.3.1. Educación Formal

A medida que las condiciones de la vida social lo fueron requiriendo, se va produciendo la transferencia de responsabilidades en materia de acción educativa en base al principio de la división del trabajo.

- # Hasta principios del siglo XX la educación era dispensada principalmente por la familia, las instituciones religiosas, las escuelas subvencionadas, las escuelas de aprendizaje profesional y los establecimientos de enseñanza superior.

En la actualidad, en la mayoría de los países del mundo estas responsabilidades incumben principalmente a los poderes públicos, al Estado, y ello por tres razones principales:

1. Tendencia general a contar con organismos públicos para satisfacer necesidades sociales.
2. Se considera al Estado, aún cuando se admita y estimule la iniciativa privada como quien debe asumir la responsabilidad global de la política educativa.

Numerosos gobiernos, conscientes de la importancia de papel político de la escuela, están interesados en ejercer su control. "Aprender a ser", es decir que la institución educativa asume importantes funciones de socialización en un contexto determinado.

3. El proyecto cultural de una sociedad, sus valores, componentes de su visión política y económica, son mediatizadas por el sistema educativo y transformados en experiencias educativas que responden a las tendencias de los currículos.

A los currículos modernos se les exige que, además de las áreas clásicas de conocimientos, importan nociones de higiene personal, de educación vial, de educación sexual, educación para el consumo, que fomente determinados hábitos sociales, que prevengan contra la droga, que se abran a los nuevos medios de comunicación, que respondan a las necesidades de una cultura juvenil con problemas de integración en el mundo adulto, que atiendan a los nuevos saberes científicos y técnicos, que acojan el conjunto de las ciencias sociales, que recuperen la dimensión estética de la cultura, que se preocupen por el deterioro del medio ambiente, entre otros.

“Así se reafirma la noción de “educación recurrente” (la educación iterativa), que tiende, por una parte, a resolverla contradicción entre escuela institucionalizada y educación no – institucionalizada integrándolas en un sistema coherente en el que se completen y armonicen y, por otra parte, a invalidar la concepción tradicional que pretende que toda la educación se imparta durante los primeros años de vida, antes de entrar a la “vida activa”. La aplicación consecuente de la idea de educación recurrente conduce sobre todo a reconocer a todo trabajador el derecho a entrar en el ciclo educativo en el transcurso de su vida activa”. (Marenales:1996)

Los profesionales que actúan en el campo de la educación formal deben tener en cuenta esta revolución antes que pase de largo y los deje a un lado.

Mientras que el reconocimiento del cambio que se produce en los estilos de aprendizaje puede ayudar a los docentes a perfeccionar sus métodos didácticos y sus perspectivas acerca de las finalidades del aprendizaje, induciéndolos, por ejemplo, a hacer más hincapié en la curiosidad intelectual que en los conocimientos preestablecidos; los planes de estudio tienden a ser generales, orientados hacia una enseñanza integral y sus metas se plantean tanto el desarrollo intelectual del educando como su formación física, social y afectiva.

El personal docente es prioritariamente profesional u oficialmente reconocido como tal. La clientela está predominantemente compuesta por las generaciones jóvenes. El financiamiento es estatal, privado o mixto.

2.3.2. Educación No Formal

De acuerdo a la contribución de los autores, del curso de ciencias de la Educación de la Administración Nacional de Educación Pública y el Consejo Directivo Central, la educación no formal es considerada hoy un "subsistema", paralelo al de la educación formal, con sus propios ámbitos y técnicas de trabajo.

"Este tipo de educación no es fácil de definir, quizás porque su mismo nombre presenta todas las apariencias de designar lo opuesto a toda formalización, no dando real cuenta de su sentido ni de su puesto en el conjunto de la educación en tanto sistema social. Es por ello que se han propuesto una serie de denominaciones más significativas, tales como las de "educación paralela", "no escolar", o "extraescolar" (esta última parece ganar terreno en nuestros países), para presentarse en otros casos como un parasistema y hasta como un sistema "peri escolar" o "no convencional" de aprendizaje". (Nassif:1996).

Todos esos rótulos están, en el fondo, estableciendo una cierta "dependencia" de la conceptualización de la educación no formal respecto de la formal, pero es preciso reconocer que aquella tiene un valor en sí misma que obliga a considerarla como uno de los grandes sub. Sistemas en que actualmente se divide el sistema educativo dentro de la sociedad. "La educación no formal es la manifestación de modalidades y actitudes educativas diferentes de las implicadas en la educación escolarizada, pero ha ido encontrando objetivos y elementos que le dan rasgos propios y una nueva calidad, como ocurre con la alfabetización funcional y la educación de adultos, y desarrollando metodologías bastante específicas para esos ámbitos, como las que regulan el trabajo de concientización de las comunidades y la animación socio cultural." (Marenales:1996).

De esta manera podemos considerar que "la educación no formal es la que generalmente se da fuera del marco de las instituciones educativas, especializadas para proveer aprendizajes a sub grupos especiales de la población, aprendizajes que se pueden ofrecer en muchas circunstancias y a través de diferentes instituciones y personas. El marco de referencia de la educación no formal es, prácticamente, toda actividad social, y no sólo escolar". (Rivero:1996).

¿A quién va dirigida? A todos los grupos etarios, y, en forma especial a los adultos. ¿Cuál es su ámbito especial? Acciones educativas llevadas a cabo por grupos sociales, como por ejemplo: empresas, fábricas, museos, mensajes de los mass – media, organizaciones grupales para estudiar y discutir temas.

¿Qué formas de aprendizaje fomentan? el aprendizaje y el auto aprendizaje.

Su definición de educación no formal "por la negativa a lo formal" nos aporta un primer elemento en cuanto a lo institucional: se realiza normalmente fuera de las instituciones del sistema educativo y no constituye por su parte otro sistema. Cuando se imparte dentro del sistema escolar, generalmente es al margen de planes regulares.

Son muchas y dispares las funciones asimiladas, total o parcialmente, por la educación no formal, del mismo modo que lo son los métodos que en ella se utilizan. Se ocupa desde la educación permanente (capacitación, reciclaje profesional) hasta de actividades que actúan como soporte o complemento de la acción propiamente escolar (educación física, enseñanza de idiomas).

Sus contenidos abarcan áreas muy específicas del conocimiento y se proponen por lo general objetivos de carácter instrumental y en el corto plazo. No plantean la

formación integral del educando. Puede no existir acreditación y si la hay, se acreditan logros específicos.

Su funcionamiento está regulado por la legislación de carácter global y se administra en lo interno por sus propias normas. Su clientela no tiene franja etaria precisa, pero parecería predominar la generación adulta "post escolar". Se practica por lo general registro de asistencia y verificación de los logros obtenidos. El personal docente no se compone de profesionales de la enseñanza. Está conformado por técnicos, especialistas, expertos y profesionales universitarios. Se practican métodos de enseñanza – aprendizaje sistemáticos que se implementan mediante un instrumental pedagógico diverso que abarca desde el instrumental tradicional hasta la innovación profesional. (Marenales:1996).

2.3.3. La Educación Informal

"La educación informal se trata del aprendizaje obtenido de las actividades diarias. No está estructurada y tampoco ofrece certificación (...) es aquella acción difusa que se realiza desde ámbitos cuyo objetivo no es específicamente didáctico y por lo menos no lo es la intencionalidad de la acción (...) No por ello deja de existir allí una acción de las generaciones maduras sobre las que no lo están para la vida social (...) aún sobre las que lo están, pero en un proceso de educación permanente son sensibles a dicha acción". (Artigas:1996).

Los autores que abordan el tema de la clasificación de la educación especifican parámetros y características para cada uno de los tres tipos de educación, aceptando que existen lazos entre ellos que muestran como a partir de los cambios en la sociedad, y las complejidades de la vida social, se han dado adaptaciones del cómo transferir o adquirir conocimiento, derivándose en la clasificación de educación.

“La educación informal se desarrolla en ámbitos extraescolares como servicios educativos (aprendizaje experimental en un taller) o como oportunidades de educación (práctica libre de actividades artísticas, deportivas, relación entre iguales). Se regula mediante normas legales generales, no referidas a educación”. (Artigas 1996: 2,3).
(Véase figura 4.)

2.4. Comunicación

“... La comunicación es el intercambio verbal de un pensamiento o idea, es decir, la hipótesis en esta definición es que un pensamiento o una idea han sido intercambiados con éxito...” Viladot, M.(2008: 15,16)

Es decir, la comunicación va más allá del intercambio de ideas, es tener de forma exitosa el objetivo central de dicho intercambio, es llevar a cabo una conexión con un fin, el éxito en el intercambio de ideas y pensamientos entre sujetos que comparten el mismo lenguaje.

“... comunicar es llegar a compartir algo de nosotros mismos. Es una cualidad racional y emocional específica del hombre que surge de la necesidad de ponerse en contacto con los demás, intercambiando ideas que adquieren sentido o significación de acuerdo con experiencias previas comunes” (Fonseca:2000)

Por llamarlo de alguna forma es, la traspolación de un conocimiento intrínseco al ser humano, la necesidad de comunicar, de comunicar aquello que crece al interior de sus pensamientos, conformado por las experiencias vivenciales del propio sujeto.

2.5. Comunicación Educativa

“... La relación entre comunicación y educación puede ser estudiada desde tres perspectivas:

- a) Comunicación en educación*
- b) La educación para la recepción*
- c) Educación en red, es decir, aquella que se imparte con el auxilio de las computadoras conectadas a internet, la red de redes más importante en la actualidad...”*

siendo la primer perspectiva; comunicación en educación, parte del objeto de estudio de la presente investigación, es importante especificar citando a la misma autora, que ésta *“vincula a los procesos de comunicación que intervienen en la enseñanza-aprendizaje a distancia y presencial”*; mientras que en la segunda perspectiva la autora menciona que *“...La necesidad de educar a los receptores de los medios a fin de darles elementos que les permitan desarrollar sus sentidos críticos, de observación y análisis”*, Mientras que en la tercer perspectiva, menciona *“...A un nuevo tipo de educación, en red, que es el que se promueve en la actualidad y se identifica con la creación de nuevos ambientes de aprendizaje”*. Crovi, D. (2007)

Como se puede observar, la autora deja claro que el binomio de Comunicación-educación, puede y debe ser abordado a partir de diversas aristas, las cuales se han sumado con la introducción del uso de nuevas tecnologías, y aún más, con el impacto del uso de internet.

Aunado a lo anterior, los cambios en la educación han sido enmarcados a partir de los cambios mismos en los medios para transpolar el conocimiento, con el uso de redes y NTIC's, pero aún más por las necesidades de las nuevas generaciones que marcan la pauta para las modificaciones en la adquisición del conocimiento,

que no sólo involucra a los estudiantes, sino a los docentes, y las instituciones educativas en su conjunto.

2.6. Comunicación Científica

La comunicación está presente en todas las etapas del proceso de investigación, con lo que, para abordar el tema de la *comunicación científica* es importante identificar los canales que la componen, los cuales se dividen en formales e informales; los canales formales corresponden a la información publicada, hecha pública en libros y publicaciones, mientras que el canal informal, corresponde a una comunicación efímera y limitada a ciertos destinatarios, como son la comunicación oral y la correspondencia personal; se distinguen de los canales formales en que permiten una interacción más inmediata entre el emisor de la información y el receptor.

“La comunicación científica es un proceso en dos sentidos. Lo mismo que una señal de cualquier clase resulta inútil mientras no se perciba, un artículo científico publicado (señal) resulta inútil si no es recibido y entendido por el público al que se destina (...) un experimento científico no está completo hasta que sus resultados se han publicado y entendido”. Castillo (2002:1)

“...Por comunicación científica entendemos todo aquello que se agrupa para títulos, tales como “artículos científicos”, “informes técnicos”, “memorias científicas originales”, “estudios recapitulativos”, y otros nombres con los que se intenta integrar el amplio conjunto de escritos producidos por los hombres de ciencias (...) en su más amplio sentido, no se limita a las formas escritas sino que abarca aquellas que son verbales, tales como la exposición oral, las conferencias, discursos, etc...” Molestina (1968:317).

“...la lengua natural que opera en la comunicación científica no es todo homogéneo, sino que se diferencia en distintas variantes que alcanzan niveles

jerarquizados de formalización, especialización y accesibilidad en razón de sus pretensiones de precisión y de los sujetos (Especialistas VS. Legos) que las sustentan". García (2014).

En un estudio de Mikhaïlov (como se cita en Herrero 1996:220), se encuentra lo siguiente "*Podemos afirmar que la comunicación científica es la combinación de una serie de procesos de presentación, envío y recepción de información de índole científica dentro de la sociedad*". (Mikhaïlov, 1984, p. 9).

- Una sociedad informada, capacitada y sin barreras frente a la adquisición de conocimientos de diversa índole, representa la combinación eficiente de transferencia de conocimientos, favorece los mecanismos de adaptación a los cambios y permite su desarrollo integral.

Es importante mencionar que, los patrones de comunicación entre los científicos han cambiado, desde la publicación de la primera revista científica en el siglo XVII, hasta el desarrollo tecnológico sin precedentes del siglo XX, alterando de manera radical ese modelo. El uso del medio electrónico en la *comunicación científica* es uno de los mayores cambios en la práctica de la Ciencia en esta era.

Las comunidades científicas incluyen el correo electrónico, las conferencias, los *preprints* públicos, el acceso a versiones de artículos de revista y el desarrollo de cuerpos disciplinarios compartidos que integran las diversas actividades.

- Una de las mejores maneras de investigar los patrones de comportamiento de la ciencia es estudiar los patrones de comportamiento de la comunicación entre científicos y si bien es sencillo realizar el caso de los canales formales, no así estudiar los canales informales, y son estos por los cuales fluye el mayor volumen de información desempeñando un papel decisivo en el desarrollo mismo de la ciencia.

Durante los últimos años la tecnología ha puesto en manos de los científicos una serie de herramientas de comunicación electrónica que permiten no sólo detectar y analizar, sino almacenar y distribuir el fruto de los contactos informales entre estos, en una especie de discusión global.

La comunicación académica se define como "el estudio de cómo los investigadores de cualquier campo utilizan y difunden información a través de canales formales e informales" (Borgman 1989).

La estructura de la relación entre el flujo de información y el público al que va dirigido el conocimiento se ha visto modificado a lo largo del tiempo en virtud de las diferentes técnicas y soportes utilizados en el proceso.

La comprensión pública de la ciencia se considera actualmente como uno de los valores intrínsecos a las sociedades democráticas (...) Hoy en día se asume por científicos, educadores y divulgadores, la necesidad de hacer llegar y de hacer partícipe a la sociedad de la ciencia y la tecnología que los especialistas van construyendo y desarrollando. (Cáceres, Ribas, 1996)

Diversas razones justifican esta necesidad, una de ellas es de índole cultural ya que la ciencia es una de las mayores consecuciones de nuestra cultura y, por tanto, todos los jóvenes deberían ser capaces de comprenderla y apreciarla y entenderla como un producto cultural.

Por lo cual, la necesidad imperante de transmitir nuestra cultura es una práctica que se ha transmitido de generación en generación, el no hacerlo implicaría una ruptura en la historia que como sociedad construimos.

La misión de todo investigador, no es el sólo producir conocimiento y ciencia, el transmitirla, resulta ser la parte complementaria de su trabajo, luego entonces, el objetivo que se persigue, las características de los públicos tanto como de los contextos, determinan esta labor, en la que resulta elemental distinguir la diferencia entre: difusión científica y divulgación científica.

2.6.1. Difusión Científica

El contexto de las nuevas relaciones entre ciencia y sociedad la finalidad democrática o social de la *comunicación científica* adquiere un papel preponderante, aunque muchas otras alternativas pueden funcionar como elementos potenciadores de este propósito; la función informativa puede contribuir a la formación del pensamiento crítico en la ciudadanía y promover la democratización del conocimiento y el deseo de participación.

Mientras tanto la difusión científica hace referencia a la comunicación entre "pares", es decir, entre especialistas y colegas que expresan resultados y logros, proponen líneas de trabajo y buscan encuentros productivos entre múltiples disciplinas. De esta forma, la especialización establece una relación simétrica entre el sujeto que comunica y el sujeto que interpreta respecto al estatuto de "saber", situándolos dentro de un marco socio-profesional o técnico delimitado y específico (Berruecos, 1995).

Con la cita anterior se deja claro que la difusión científica es la que se realiza entre sujetos que tienen un andamiaje cognitivo del mismo nivel, al menos básico, esto es, que no representa una barrera de comunicación ni el lenguaje, ni el medio que se utiliza para difundir el conocimiento, ya que es del dominio y acceso común entre pares.

“... Envío de mensajes elaborados en códigos o lenguajes universalmente comprensibles, a la totalidad del universo perceptor disponible en una unidad geográfica, sociopolítica, cultural, etc.” (Calvo 2003).

Lo anterior deja en evidencia que, el mensaje que se difunde se encuentra encriptado o en código, considerando que el público es específico, ya que domina e identifica tales códigos, y le son comprensibles.

2.6.2. Divulgación Científica

Existen diversos canales por los que la ciencia llega o puede llegar a los ciudadanos. Podemos destacar por un lado la *difusión* y por otro la *divulgación científica*. En este sentido, ambos son intermediarios entre la comunidad científica y el público general.

Pero, el papel que juega el divulgador, el lenguaje que utiliza, las herramientas que le sirven de apoyo, eso ¿Quién le dice o le orienta qué decir, y cómo a un determinado sujeto o público diverso?, ¿Cómo es en realidad la comunicación verbal del divulgador? ¿En base a qué modelo, considera las características específicas de su público? Son interrogantes que surgen en medio de todo ese mar de información de significados, de correlaciones de conceptos, y de amplias y por demás definiciones.

Las investigaciones sobre la comprensión pública de la ciencia constatan la necesidad de definir estrategias de *divulgación científica* específicas para cada sector de la ciudadanía, teniendo en cuenta su nivel de estudios y el medio que consumen más habitualmente porque, o bien se modifican los hábitos de la población, o bien se adaptan las informaciones científicas a los mismos.

Con la siguiente cita, "Hoy creemos de manera casi unánime que la divulgación de la ciencia y la tecnología es necesaria para el desarrollo cultural de un pueblo y que es importante que ciertos hallazgos, experimentos, investigaciones y preocupaciones científicas se presenten al público y se constituyan en parte fundamental de su cultura en una sociedad profundamente impregnada por la ciencia y la tecnología como es la sociedad contemporánea" (Calvo, 2000).

Resulta evidente el reconocimiento de distintos grupos de científicos, sobre la importancia de la divulgación de la ciencia, pero también es elemental la participación activa de la sociedad en el conocimiento científico; esto es, la divulgación como una actividad potenciadora del desarrollo cultural de los pueblos.

"... Envío de mensajes elaborados mediante la transcodificación de lenguajes crípticos a lenguajes omnicomprensibles a la totalidad del universo perceptor disponible". (Calvo:2003)

Con lo antes mencionado, se puede ver que, para llevar a cabo la divulgación científica se realiza de forma previa una decodificación del lenguaje, ya que considera las características del perceptor, ya que este puede pertenecer a un público con múltiples características, las cuales van desde las sociales, educativas y culturales, entre otras.

2.7. Estrategias de Comunicación

Tomando como base el concepto de comunicación descrito al inicio de este capítulo, se le suma la descripción de estrategia, con el fin de desmenuzar la unión de estos dos términos; teniendo como resultado que, la estrategia de comunicación son los pasos o acciones consideradas para un fin en específico, en este caso la comunicación de la ciencia; sin olvidar que esta acción está delimitada y regida por teorías de comunicación, la creatividad y formas del mensaje.

“...la forma en que unos determinados objetivos de comunicación son traducidos en lenguaje inteligible para nuestro público receptor, para que los pueda asimilar debidamente...”. (Ferré:1996)

Como se puede observar, las estrategias de comunicación se encuentran condicionadas, tanto a las teorías de la comunicación como a la creatividad, pero también a la forma en que se forma el mensaje.

2.8. Situaciones de Comunicación Social de la Ciencia

En todo proceso comunicativo intervienen elementos que tienen una función específica en dicho proceso, aún más si la interacción se da con fines de comunicar ciencia, existe distintos autores que clasificación y sitúan tanto a emisores como receptores, considerando sus características, es así que se considera la propuesta de Mendizábal, retomado del trabajo de (Verón, E. 1999) *“La clasificación de las situaciones de comunicación científica, se lleva a cabo a partir de la producción de conocimiento científico”*. (Mendizábal:2001). **(Véase Figura 5.)**

Endógena Intradisciplinar; es la situación social de comunicación, asociada a los conocimientos científicos que se producen en un contexto en el que tanto el enunciador y el destinatario son científicos que trabajan en un mismo campo de conocimiento o disciplina. El resultado es una relación de tipo simétrica.

Endógena Interdisciplinar; es la clasificación de una situación social de comunicación, que se lleva a cabo entre un enunciador científico y un científico de otra disciplina como destinatario, con lo que se da una relación de tipo simétrica.

Endógena Transdisciplinar; se le llama así a la situación social de comunicación, que se lleva a cabo entre un enunciador científico y un público; dando como resultado una relación asimétrica.

Exógena de la Ciencia; es la comunicación que se establece entre un No-científico y un público, identificándose como una situación social científica de tipo Simétrica.

Mendizábal menciona que las clasificaciones anteriores se encuentran también sujetas a la finalidad que persigue la comunicación social de la ciencia, es decir, al fin o el objetivo planteado, retomando esto de la tabla de Bonfil Olivera (2003).

(Véase Figura. 6)

Clasificación de las situaciones de comunicación de los conocimientos científicos

Cuando la interacción social de la ciencia está asociada a un fin **cultural**; el objetivo es *promover la apreciación de la ciencia como otro elemento de la cultura*; Mientras que, si la finalidad es **didáctica**, el objetivo es *suplir las carencias de la enseñanza escolar*;

Si la finalidad se encuentra asociada con la **vocación** el objetivo será *motivar a los jóvenes a que aprendan ciencia como una estrategia para revertir la disminución de vocaciones científicas*;

Por el contrario, si la finalidad de la interacción social está relacionada con lo **recreativo**, el objetivo cambia a la búsqueda de *fomentar el gusto por la ciencia a través de la diversión y el entretenimiento*;

Si el fin de una interacción social científica es con el fin **democrático o social**, el objetivo está asociado a fomentar la responsabilidad ciudadana frente a decisiones tecnocientíficas;

El objetivo cambia, al tener la interacción social-científica un fin **periodístico**; ya que este se asocia a *promover información acerca de avances e interpretarla*;

Cuando la finalidad de la interacción está enfocada a la **escéptica**, su objetivo es *combatir creencias pseudocientíficas*;

Si el fin es **comercial**, el objetivo de la interacción está basado en *fortalecer el posicionamiento de un producto en el mercado*.

Por último, si la finalidad de la interacción social científica es **institucional**, el objetivo está basado en *fortalecer la imagen positiva de la organización frente a la opinión pública*.

Con lo anterior se da mayor validez, al argumento reiterativo y constante que se menciona en la presente investigación; con respecto a la planeación de estrategias de comunicación científica, basadas en un objetivo claro y preciso, considerando la finalidad de estas. Es importante también que el comunicador científico, identifique su rol dentro del proceso comunicativo, basado en la tipología de interacción social antes expuesta.

Aunado a lo anterior, es elemental considerar los recursos que conforman una estrategia de comunicación científica; sin los cuales, el logro del objetivo, estará fuera del alcance de todas las finalidades, ya expuestas también anteriormente.

Capítulo III

Marco Contextual

Capítulo III. Marco Contextual

3.1. Políticas Públicas para el Desarrollo Científico y Tecnológico

Los canales que se utilizan para la difusión y la divulgación de la ciencia y la tecnología, es decir, la comunicación científica; corresponden a una parte elemental en el quehacer de los diversos organismos de corte internacional, nacional y local, los cuales tienen como prioridad en sus agendas, ya que la implementación de políticas públicas en pro del desarrollo y el crecimiento constante de la sociedad en su conjunto es la razón invariablemente de estas organizaciones.

Se reconoce la asimetría que existe en la distribución del conocimiento así como el acceso a este; pero el objetivo de la actividad científica no varía, y es generar conocimiento que aporten elementos que mejoren las condiciones de vida. Es ahí donde se encuentra la necesidad de difundir, de divulgar ciencia...

A la actividad científica, a través del tiempo, se le han sumado elementos de corte social y que, en ellos se encuentra también una perspectiva política.

El concepto de Ciencia y su inherente relación a la tecnología, se aborda de forma amplia y abundante sobre la importancia de su aporte para mejorar el entorno y cubrir diversas necesidades de la sociedad.

Los organismos encargados de implementar políticas públicas y apoyar por medio de la implementación de diversos programas a la Ciencia y la Tecnología son muchos, entre ellos se encuentran los siguientes:

3.1.1. Planteamientos de Organismos Internacionales

UNESCO. Declaración sobre la Ciencia y el uso del saber científico. Conferencia Mundial sobre la Ciencia el 1° de julio 1999.

“Nos comprometemos a hacer progresar los conocimientos. Deseamos que esos conocimientos estén al servicio del conjunto de la humanidad, y aporten una mejor calidad de vida para las generaciones actuales y futuras”

- La importancia de crear compromisos por organizaciones internacionales, basados crecimiento industrial y ayuda a mejorar los niveles de vida de la población.

La ciencia y la tecnología son reconocidos como sustento del avance de la humanidad, y todo progreso conlleva ingresos, organismos como el Banco Mundial, basado en estudios previamente aplicados, reconoce la necesidad de apoyos de diversa índole, entre los que destaca el económico, el cual es otorgado en aras de mejorar los niveles de la población.

3.1.2 Planteamientos de Organismos Nacionales

CONACyT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Decreto de aprobación del Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2008-2012.

La implementación de políticas públicas que den sustento y soporte para la búsqueda del progreso de la humanidad, ese compromiso real se encuentra en la razón de su propia creación.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología se encarga de fomentar una cultura que contribuya a la divulgación. Entre sus líneas de acción se cuenta la de promover la cultura científica, tecnológica y de innovación a través de los medios

de comunicación, difundiendo los resultados de las investigaciones y el impacto social en la solución de los problemas nacionales.

En el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012, específicamente el apartado que se señala a continuación, hace referencia a:

Estrategia 1.4

Fomentar una cultura que contribuya a la mejor divulgación, percepción, apropiación y reconocimiento social de la ciencia, la tecnología y la innovación en la sociedad mexicana.

1.4.2. Fomentar que las instituciones de educación superior, centros e instituciones de investigación públicos y privados, consejos estatales de ciencia y tecnología o sus equivalentes y sector empresarial, establezcan a través de programas, una mayor comunicación y divulgación de la ciencia y la tecnología.

1.4.3. Promover esquemas de apoyo a museos, casas de ciencia y organizaciones sociales que realizan actividades de divulgación científica.

Es del interés gubernamental la generación e implementación de proyectos y programas con interés en el desarrollo de la ciencia y la tecnología; sobre todo énfasis en aquellos que permitan potenciar la ciencia y la tecnología reconociéndola como un bien público.

Los gobiernos estatales reconocen la importancia del desarrollo de la ciencia y la tecnología, ya que estas se encuentran ligadas de forma directa a la educación, uno de los temas de mayor relevancia para los gobiernos en sus distintos niveles.

ANUIES: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

La difusión de la cultura contribuye al desarrollo cultural y a la formación integral de la comunidad estudiantil y académica, así como de la sociedad en general a través del diálogo, rescate, preservación, propagación y enriquecimiento de la cultura en todas sus expresiones y posibilidades, incluidas las manifestaciones del arte, la ciencia, las humanidades y los valores gregarios. La Asociación promueve estas actividades, mediante la planeación, organización y realización de programas y acciones institucionales con pleno sentido de equidad, pertinencia y calidad.

Las áreas de actividad que comprende la difusión de la cultura son: producción y difusión artística; divulgación de las humanidades, la ciencia y la tecnología; desarrollo y uso de los medios de comunicación e información (televisión, video, internet, recepción satelital, radiodifusión y edición de documentos digitalizados); labor editorial y la preservación y difusión del patrimonio cultural.

Las actividades de difusión cultural proyectan los contenidos y resultados del trabajo académico que efectúan así como toda expresión de cultura en la institución o su entorno.

El conocimiento científico guardado no es de valor ni provecho para nadie, de ahí que la difusión científica es inherente a la ciencia y la tecnología, este punto es el que da apertura a la importancia que tiene la difusión y la divulgación científica.

3.1.3. Políticas Estatales

SEC Secretaría de Educación y Cultura

Plan Estatal de Desarrollo. Educación para la innovación y el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Ley de Fomento a la innovación y al Desarrollo científico y Tecnológico del Estado de Sonora.

ARTÍCULO 1.- Las disposiciones contenidas en la presente ley son de orden público e interés social y tienen por objeto:

I.- Establecer y regular las políticas de Estado en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología e innovación en la Entidad, así como su divulgación y utilización en los procesos productivos;

II.- Establecer las instancias e instrumentos mediante los cuales el Estado y los ayuntamientos apoyarán la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la transferencia de tecnología y la innovación; y

III.- Establecer las bases para regular los recursos que se otorguen para impulsar, fortalecer, desarrollar y apoyar la investigación científica, la tecnología y la innovación.

Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021

La calidad de vida de los seres humanos depende esencialmente de que tengan garantizado el acceso a la salud y a la educación debido a que ello proporciona una plataforma de oportunidades para el desarrollo y la prosperidad; la calidad educativa y una cobertura universal del sistema de salud constituyen un buen punto de partida para superar las condiciones de pobreza en la que viven muchos sonorenses (...).

Todos los Sonorenses, todas las oportunidades. *EJE IV. Gobierno promotor del desarrollo y equilibrio social.*

RETO 10: Operar un modelo de vinculación y transferencia de conocimientos permanentes con el sector educativo, productivo, social y de servicios.

ESTRATEGIA 10.1

LÍNEAS DE ACCIÓN

10.1.4 Promover la difusión de la ciencia y la tecnología en toda la geografía estatal, incorporando la participación de las instituciones de educación superior y centros de investigación.

COECYT: Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología.

Conocimiento, Innovación y Desarrollo tecnológico

“Con el fin de promulgar la aplicación del conocimiento y la creatividad en las diferentes áreas de la innovación, ciencia y tecnología, el COECYT desarrolla actividades que fomentan la generación de prototipos e impulsa la cultura de la propiedad intelectual.”

La importancia de que organismos estatales como COECyT, desarrollen actividades que fomenten la aplicación del conocimiento, generan el impulso del desarrollo de la cultura por la ciencia y la tecnología, permitiendo que el trabajo del divulgador se diversifique y genere un mayor impacto en su objetivo principal, comunicar el conocimiento científico a diversos públicos y contextualizándolo para hacerlo accesible a la sociedad en su conjunto.

3.2. Contexto Institucional

La Universidad de Sonora es una Institución de Educación Superior autónoma y de servicio público, fundada en el año de 1942, ubicada al noroeste de México. Se

le considera como el más grande patrimonio cultural y científico del estado de Sonora.

Misión

"...formar, en programas educativos de calidad y pertinencia, a profesionales integrales y competentes a nivel nacional e internacional, articulando la docencia con la generación y aplicación del conocimiento, la difusión de la cultura y la extensión de los servicios, para contribuir al desarrollo sustentable de la sociedad."

Visión al 2025

"La Universidad de Sonora es una institución comprometida con las necesidades, intereses y requerimientos de la sociedad, que desarrolla funciones de alta calidad, relevancia y pertinencia social, y que contribuye así de manera decisiva en el desarrollo sustentable de Sonora y de México, en virtud de lo cual es reconocida mundialmente como una de las mejores instituciones de educación superior del país."

Así, la Universidad de Sonora, como parte de su responsabilidad ante la sociedad, está obligada a contribuir a la solución de los problemas de su entorno, particularmente del estatal y regional. En ese contexto, tiene a la vinculación como un mecanismo transversal de dos vías que articula sus funciones sustantivas con las necesidades del desarrollo social, económico y cultural, con los siguientes propósitos:

- Formar integralmente profesionales y científicos en todas las áreas del conocimiento, con los valores y las competencias adecuada para interactuar y desarrollarse según las necesidades y requerimientos de los diferentes sectores de la sociedad.

- Producir, transferir y aplicar conocimientos socialmente útiles en todos los campos del saber, para la atención de los principales problemas del entorno y la mejora de los niveles de bienestar de la población.

- Extender los beneficios de la docencia y la investigación proporcionando servicios a los sectores sociales, productivos y gubernamentales para la atención de sus necesidades concretas, y difundir el conocimiento y las distintas manifestaciones del arte y la cultura hacia todos los espacios sociales.

3.2.1. Plan de Desarrollo Institucional 2013-2017

Por normatividad, la Universidad de Sonora formula su Plan de Desarrollo Institucional (PDI) para un periodo de cuatro años, que es la duración de cada administración rectoral, el cual orienta el quehacer de los universitarios. El PDI es acordado por el Colegio Académico y aprobado en definitiva por la Junta Universitaria.

El Plan de Desarrollo Institucional consultado en la presente investigación es el PDI 2013-2017, retomando de él, el capítulo V. PROGRAMAS ESTRATÉGICOS 2013-2017, el *Objetivo Prioritario 5: Consolidar la Investigación Científica, Social, Humanística y Tecnológica, e Incrementar su vinculación con las necesidades de los sectores público, social y privado del estado*; específicamente el punto 5.4 *Divulgación de la ciencia y difusión de productos de investigación*.

Su objetivo general es: Ampliar la difusión de los productos de investigación como resultado de los trabajos realizados en la Institución para acercarse a un público mayor y fomentar en la población universitaria el interés por efectuar investigaciones científicas, tecnológicas, innovadoras y artísticas y culturales de

manera individual, en grupos académicos o en colaboración con otras instancias de investigación en beneficio de la comunidad.

Cuenta con dos objetivos específicos, del que se resalta: "Difundir las investigaciones científicas más importantes llevadas a cabo en la Universidad entre los diferentes públicos: infantil, del área especializada y de la sociedad en general, a fin de que se conozca la investigación universitaria, para que se visualice la vinculación entre ésta y las necesidades de la población en la solución de problemas económicos y sociales."

Las líneas de acción se contemplan los siguientes puntos:

- "Resaltar y dar a conocer el patrimonio científico de la Institución (...) resultados y el impacto social que tienen."
- "Aumentar los programas de la radio universitaria y, en su caso, producir cápsulas para la televisión universitaria, sobre ciencia, orientados preferentemente a niños y jóvenes."
- "Fortalecer la producción en medios de comunicación de la Institución con temáticas sobre ciencia, tecnología y humanidades (...)."
- "Incentivar la participación de los académicos en eventos en los que presenten ponencias".
- "Participar en reuniones convocadas por los máximos órganos colegiados en divulgación de la ciencia y la tecnología (...) así como colaboraciones en materia de divulgación y difusión."
- "Promover el intercambio de materiales de divulgación y difusión de la ciencia...".
- "Gestionar fondos externos para fortalecer la divulgación de la ciencia y difusión de productos de investigación".

3.2.2. Dirección de Vinculación y Difusión

La universidad de Sonora es fuente de cultura y arte, así como de desarrollo científico y tecnológico que aporta y difunde conocimiento y saberes al interior de los campos y hacia una sociedad que gracias a ello, es cada vez más culta y emprendedora.

De manera particular y con el propósito de fortalecer los lazos de vinculación con organismos del sector productivo, social, gubernamental y educativo, en la Institución operan programas que incluyen en su oferta, asesorías y servicios de transferencia de conocimiento, tecnología e innovación.

Esta labor permite a los universitarios aportar soluciones viables a problemáticas del medio productivo, gubernamental e industrial de la región.

Instrumentos Estratégicos:

El consejo de Vinculación Social es un órgano de carácter consultivo de la Universidad de Sonora, de acuerdo a lo que establece el Artículo 14 de la Ley Orgánica de la Universidad de Sonora. Su objetivo es promover la vinculación entre la Universidad y los diversos sectores de la sociedad. La Comisión Especial del Consejo a que atribuye esta investigación es, la que corresponde al número V. *Difusión y Divulgación.*

Capítulo IV

Marco Metodológico

Capítulo IV. Marco Metodológico

En este apartado se aborda el planteamiento metodológico para el desarrollo de la investigación, mismo que se llevó a cabo en dos etapas a partir de la aplicación de un enfoque mixto, empleando estrategias de recolección de datos de tipo cuantitativo y cualitativo.

4.1 Tipo de Investigación

La investigación realizada es de tipo descriptiva, (Hernández, *et.al* 2006) mencionan que en las investigaciones descriptivas se "Miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar (...) En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así (valga la redundancia) describir lo que se investiga". En este caso se analizan diferentes aspectos relacionados con las estrategias de comunicación empleadas para la difusión y divulgación científica en los programas educativos de la División de Ciencias Exactas y Naturales, a través del análisis de variables y categorías de estudio.

4.1.1. Enfoque Mixto

Para el acercamiento empírico y la obtención de información por parte de los sujetos de investigación que permitiera la obtención de respuestas científicas a las preguntas de investigación, se consideró pertinente la aplicación de un enfoque mixto, este enfoque *"es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema, asimismo, el enfoque mixto puede utilizar los dos enfoques para responder distintas preguntas de investigación de un planteamiento del problema."* (Hernández, R. 2006:755)

Por el tipo de investigación en el que los involucrados son sujetos con perfiles y características distintas se vuelve elemental el obtener evidencia empírica, aplicando preguntas diferentes y recolectando así, una mayor cantidad de información enriqueciendo y ampliando los resultados de investigación.

4.2. Fase 1: Investigación Cuantitativa

En la primera fase de la aplicación del enfoque mixto se utilizó la investigación cuantitativa como enfoque predominante, buscándose la medición objetiva de las variables de estudio: Comunicación Científica, Estrategias de Comunicación y Situaciones de Comunicación Social-Científica, medidas a través de sus respectivos indicadores.

De acuerdo con Hernández, R. (2006) el enfoque cuantitativo "usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías." Para esta investigación la aplicación de este enfoque permitió poner en evidencia el conocimiento y las acciones de los estudiantes al momento de implementar acciones de divulgación científica.

Para este tipo de investigaciones es necesario obtener una muestra, ya sea en forma aleatoria o discriminada, pero representativa de una población, ello con el fin de lograr la generalización de resultados al resto de la población. La muestra para este estudio se caracteriza por ser no probabilística, conformada por 48 alumnos de la División de Ciencias Exactas y Naturales, los cuales cumplían con los criterios de ser alumno inscrito en cualquiera de sus programas de nivel licenciatura y a su vez participar o a ver participado de forma regular y recurrente en proyectos y programas enfocados en la divulgación científica.

4.2.1. Dimensión, Variable e Indicadores de estudio.

Dimensión	Variable	Indicador
Comunicación social de la ciencia	Comunicación científica	-Difusión -Divulgación <ul style="list-style-type: none"> • Estrategias de divulgación aplicadas por docentes. • Estrategias de divulgación aplicadas por alumnos.
	Estrategias de comunicación	-Aplicación de recurso humano -Aplicación de recursos materiales -Organización y planificación
	Situaciones de comunicación social-científica	-Endógena intradisciplinar -Endógena interdisciplinar -Endógena transdisciplinar -Exógena sobre la ciencia

Cada una de las variables que se observan en el cuadro anterior, se encuentran descritas en los instrumentos de recolección de datos aplicados, a alumnos y docentes del contexto de la División de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Sonora. Estas variables se administran por los siguientes apartados: Comunicación científica, Estrategias de Comunicación y Situaciones de Comunicación social-científica; de estas mismas se derivan una relación de indicadores los cuales permitieron obtener los resultados que se describen en el capítulo V del presente trabajo de investigación.

Dentro de las variables de esta investigación se derivan un número de indicadores que permitieron elaborar de forma precisa la evaluación de la dimensión de Comunicación Social de la Ciencia.

4.2.2. Instrumento de Recolección de Datos

Como instrumento de recolección de datos del enfoque cuantitativo se utilizó la encuesta, *"la encuesta se ha convertido en una herramienta fundamental para el estudio de las relaciones sociales. Las organizaciones contemporáneas, políticas, económicas o sociales, utilizan esta técnica como un instrumento indispensable para conocer el comportamiento de sus grupos de interés y tomar decisiones sobre ellos. Debido a su intenso uso y difusión, la encuesta es la representación por excelencia de las técnicas del análisis social."* (Bernal, A. 2006:256).

El instrumento se estructuró con base en las variables e indicadores, integrándose por once reactivos, con opción de respuesta múltiple; incluyéndose un apartado de datos generales y otro referido a las variables de estudio; *Comunicación científica, Estrategias de Comunicación y Situaciones de Comunicación Social de la Ciencia.* (Ver anexo No. 1).

4.2.3. Procesamiento, Análisis e Interpretación de Datos

Esta fase del proceso de investigación se realizó bajo el siguiente procedimiento:

- 1) Sistematización de los datos recabados a partir del vaciado de información y construcción de base de datos en el software para trabajo en hojas de cálculo Excell.
- 2) Procesamiento de datos en el software estadístico para las ciencias sociales (SPSS), representando la información a través de tablas de distribución de frecuencia, partiendo del análisis estadístico descriptivo.

- 3) Análisis de la información, considerando la evidencia empírica del dato cuantitativo y la consecuente triangulación conceptual, con base al objeto de estudio en el campo de la Comunicación científica.

4.3. Fase 2: Investigación Cualitativa

La segunda fase de la aplicación del enfoque mixto se realizó desde una perspectiva cualitativa, entendida como como la investigación que produce datos descriptivos a a partir de las narraciones y testimonios de las personas involucradas, siendo este caso, los docentes de la División de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Sonora, de los cuales se conoció su percepción en torno a la categoría de análisis Estrategias de Comunicación.

Para Quecedo, R. y Castaño, C. (2002) "Los estudios cualitativos intentan describir sistemáticamente las características de las variables y fenómenos (con el fin de generar y perfeccionar categorías conceptuales, descubrir y validar asociaciones entre fenómenos o comparar los constructos y postulados generados a partir de fenómenos observados en distintos contextos), así como el descubrimiento de relaciones causales, pero evita asumir constructos o relaciones a priori". Por otra parte, para Hernández (2006) el enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación.

En la Investigación cualitativa la obtención de información empírica por parte de los sujetos de estudio se realiza a partir de una selección intencional del informante de acuerdo a los objetivos de la investigación y los intereses del propio investigador respecto a la información que se requiere recopilar.

Para este estudio se eligió a cinco docentes, uno de cada licenciatura que conforma la DCEN, cuyos perfiles se describe en la siguiente tabla:

PERFIL DE INFORMANTE

Informante	Edad	Antigüedad Docente	Perfil Profesional
Sujeto1	73	33	Doctorado
Sujeto2	37	9	Doctorado
Sujeto3	36	6	Doctorado
Sujeto4	49	26	Doctorado
Sujeto5	36	6	Doctorado

4.3.1. Concepto, Categoría y Subcategorías

Concepto	Categoría	Subcategoría
Estrategias de Comunicación Científica (ECC)	Tipo de Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ RH. Recurso humano ➤ RM. Recurso material ➤ RE. Recurso económico
	Tipo de Contextos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CA. Contexto abierto ➤ CE. Contexto educativo
	Características de los elementos de la ECC	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Emisor ➤ Receptor ➤ Contexto ➤ Públicos
	Resultado de la Difusión, a través de medios de comunicación internos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Radio ➤ Revistas ➤ Programas de Difusión
	Resultado de la Divulgación, a través de Programas internos y externos de Divulgación Científica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La Caravana Científica ➤ Sábados en la Ciencia ➤ El niño Científico ➤ Semana Nacional de Ciencia y Tecnología

4.3.2. Instrumento de Recolección de Datos Empíricos

La recolección de datos de la fase cualitativa se utilizó a través de entrevista semi-estructurada aplicada a los docentes de la división de Ciencias Exactas y Naturales las entrevistas como menciona Bernal (2006) es “una técnica orientada a establecer contacto directo con las personas que se consideran fuente de información. La entrevista tiene como propósito obtener información más espontánea y abierta. Durante la misma, puede profundizarse la información de interés para el estudio”.

- Con la aplicación de la entrevista semi-estructurada, permitió un proceso distinto de interpretación, complementando los hallazgos de información obtenida del procesamiento de datos cuantitativos. (Ver anexo No. 2). La entrevista se aplicó durante el mes de noviembre de 2015 en los espacios de trabajo de los docentes.

4.3.3. Procesamiento, Análisis e Interpretación de datos

Esta fase del proceso de investigación se realizó bajo el siguiente procedimiento:

- 1) Sistematización de los datos recabados a partir de la transcripción de audios, a través del procesador de textos WORD y construcción de base de datos en el mismo software.
- 2) Procesamiento de datos en el software Atlas.Ti, representando la información recabada del concepto *Estrategias de Comunicación*, a partir de la codificación y vinculación de citas con mayor relevancia, posteriormente se realizaron Redes de relación entre códigos, y códigos y citas. Así como la representación de datos en tablas de distribución de menciones, la imagen gráfica correspondiente a la tabla de menciones, citas relevantes, finalizando con la Red semántica de cada una de las categorías asignadas.

- 3) Análisis e interpretación de la información, considerando la evidencia empírica de los testimonios y la consecuente triangulación teórica-conceptual.

Capítulo V
Resultados del Diagnóstico de Comunicación
Científica

Capítulo V. Resultados del Diagnóstico de Comunicación Científica.

Este capítulo contiene los resultados del diagnóstico de Comunicación Científica los cuales muestran datos interesantes con respecto a las variables mencionadas en la metodología, todos estos tienen una estrecha relación con el objeto de estudio a través de una tabla de hallazgos sobresalientes los cuales se obtuvieron gracias a los instrumentos aplicados; encuesta y entrevista semi-estructurada, # respectivamente.

Los resultados del apartado cuantitativo se presentarán en cuatro bloques:

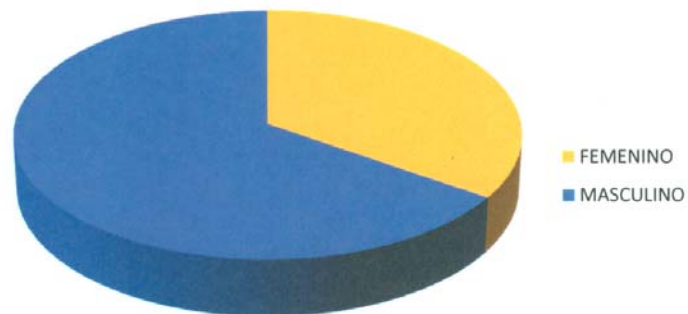
- 1.- *Datos generales*, en donde la información obtenida es en relación a la edad, sexo, escolaridad, antigüedad en la institución, programa académico al cual pertenece, además de situación académica de cada informante.
- 2.- *Comunicación científica*, con la cual se identificó el conocimiento con el que cuentan los sujetos de estudio, sobre la conceptualización de los indicadores: difusión y divulgación.
- 3.- *Estrategias de comunicación*, en este apartado, se identificó el tipo de estrategias que tanto docentes como alumnos utilizan para llevar a cabo el ejercicio de la divulgación científica.
- 4.- *Situaciones de interacción social de la ciencia*, en la que se puso en evidencia una clasificación la cual está sujeta a las características de los públicos, de los contextos, y más aún, en el objetivo perseguido por cada sujeto.

La información de los resultados de la encuesta se clasificó en gráficas y se realizó la consecuente descripción de las mismas.

5.1. RESULTADOS DE LA FASE CUANTITATIVA

Datos generales

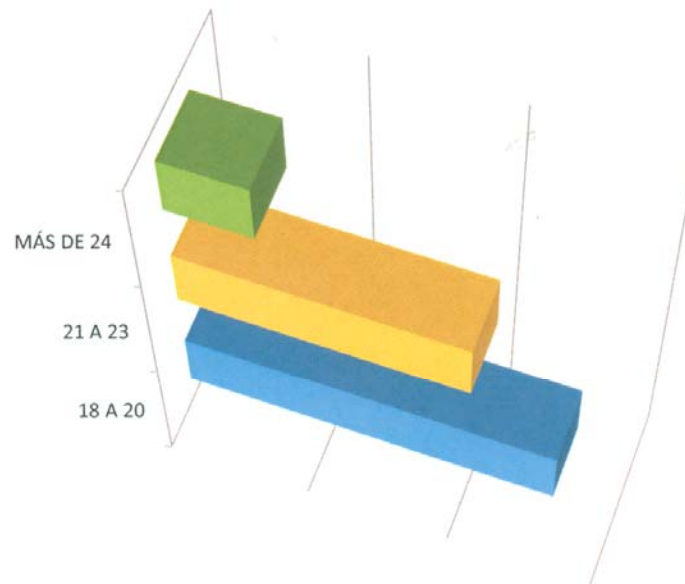
Gráfica 1.- Sexo



Se puede observar que predomina el género masculino sobre el género femenino, indicando poca participación de las mujeres en la comunicación científica.

Comparando el dato con la fase cualitativa, es similar en cuanto participación predomina también el género masculino.

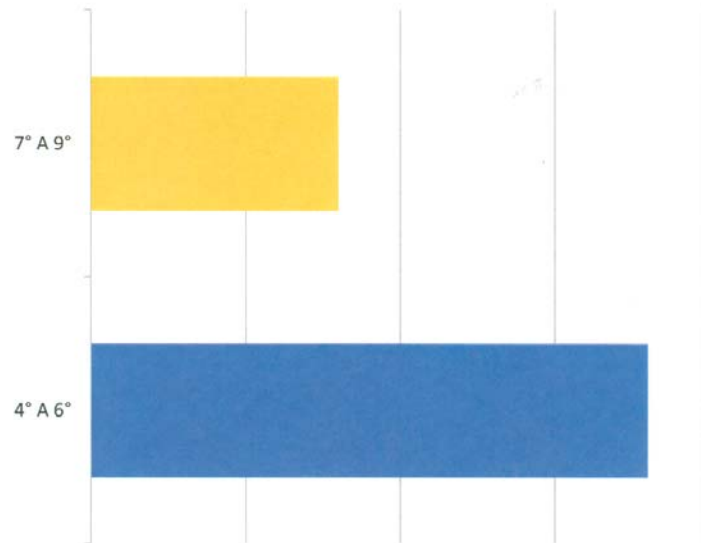
Gráfica 2.- Edad



El gráfico muestra que la gran mayoría de los estudiantes que participan en la divulgación científica tienen entre 18 y 23 años de edad.

Con este dato se observa que los participantes en el ejercicio de la divulgación científica, son estudiantes muy jóvenes.

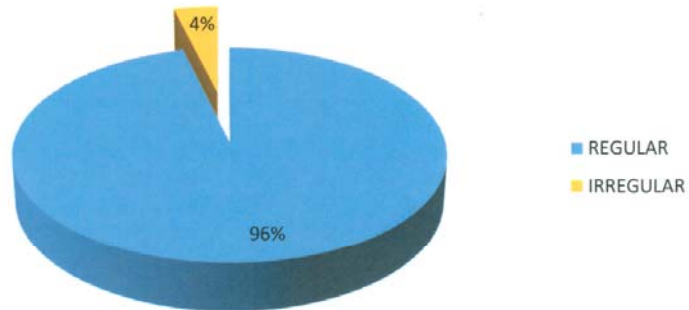
Gráfica 3.- Semestre



En concordancia con la gráfica anterior, el presente gráfico sitúa a los alumnos con más acentuación de inscripción en los semestres del cuarto al sexto.

Es así que el resultado de su edad corresponda con mayor incidencia al gráfico del semestre inscrito.

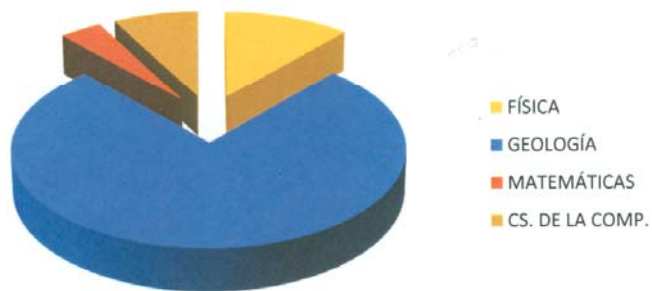
Gráfica 4.- Situación académica



La gráfica permite observar que el 96% de los estudiantes que participan en la divulgación científica tienen una situación académica con status Regular.

Sin embargo aunque representa un porcentaje bajo el alumnado de status irregular, es importante mencionar que no es motivo para ser excluidos de estas actividades académicas, teniendo la oportunidad de adquirir fuera del aula de clase más conocimientos de su área de formación, en otro tipo de contexto y de interacción social científica.

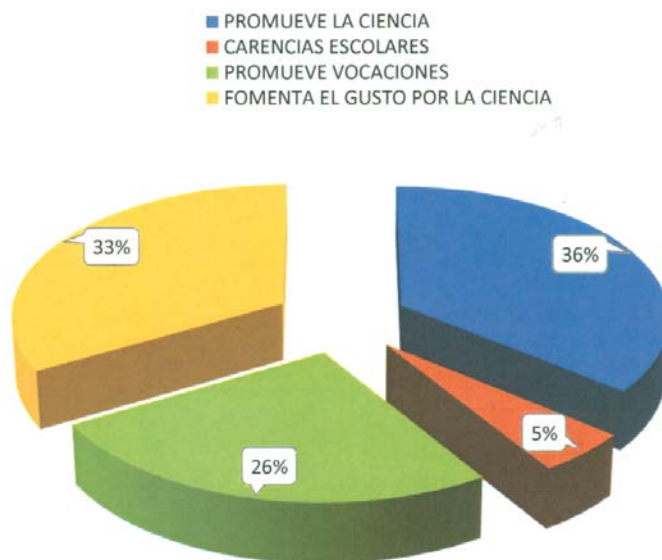
Gráfica 5.- Programa académico al que pertenece



En el gráfico superior se muestra que los estudiantes de la Lic. En Geología tienen el mayor número de participación, rebasando por mucho a otras licenciaturas.

Es importante mencionar que Geología cuenta con proyectos internos y una cantidad numerosa de muestras de minerales, utilizados en la práctica de la divulgación científica; por lo tanto es congruente el resultado que arrojado este tópico y que se observa con inclinación tan evidente.

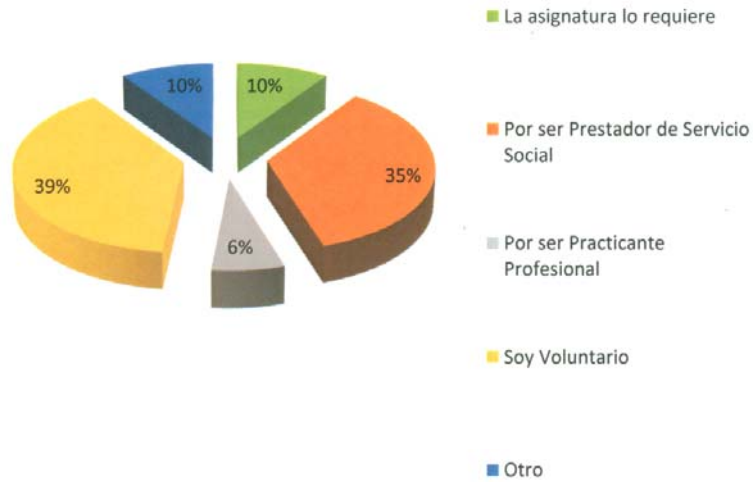
Gráfica 6.- Objetivo de alumnos para practicar la comunicación científica



Como se observa el 36% de los estudiantes manifiesta que, el motivo más importante por el cual participa en la divulgación científica es la promoción de la ciencia, seguido con 3% menos de diferencia, el interés por fomentar el gusto por la ciencia.

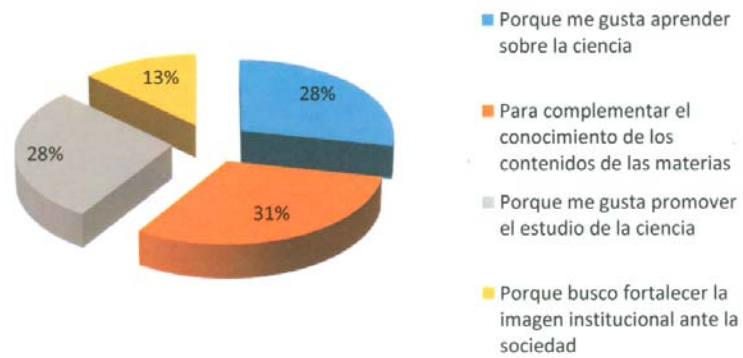
El dato relevante en este tópico, se considera la opción de promover vocaciones, objetivo principal de la gran mayoría de los docentes divulgadores del área de estudio, representada con un 26%, tomando como evidencia el mismo porcentaje, se puede medir la congruencia entre el objetivo o motivo de alumnos y docentes que participan como divulgadores.

Gráfica 7.- Interés académico del alumno divulgador



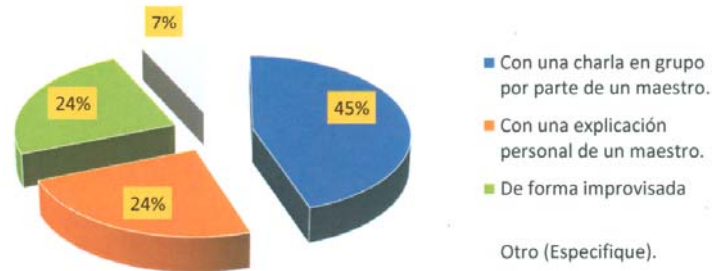
Como se puede observar, el porcentaje más alto corresponde a la vocación, al ser voluntario; mientras que el interés académico con mayor preponderancia para los alumnos participantes en los programas de divulgación científica es, la acreditación de su Servicio Social, requisito de todos los programas académicos de nivel licenciatura e ingeniería, de la Universidad de Sonora.

Gráfica 8.- Motivo por el cual participa como alumno como divulgador de la ciencia.



La evidencia del gráfico superior, es que el 56% de los alumnos sujetos de estudios, asocian su participación como divulgadores al gusto de aprender y promover el estudio de su ciencia; y un 36% lo asocia como un complemento al conocimiento de las materias impartidas en el aula.

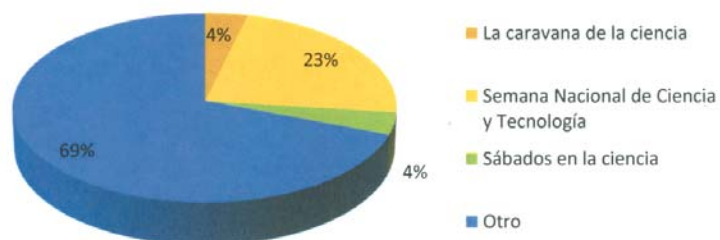
Gráfica 9.- Tipo de capacitación recibida para participar como alumno divulgador de la ciencia.



Como se muestra en el gráfico superior, la capacitación que se le proporciona al estudiante previo a la divulgación, es una charla grupal impartida por un docente, representado por un 45%. Mientras que el hallazgo más relevante corresponde al 24% de alumnos, los cuales manifiestan que se involucran en el ejercicio de la divulgación científica de forma improvisada, el mismo porcentaje que es capacitado de forma personal e individual por un docente.

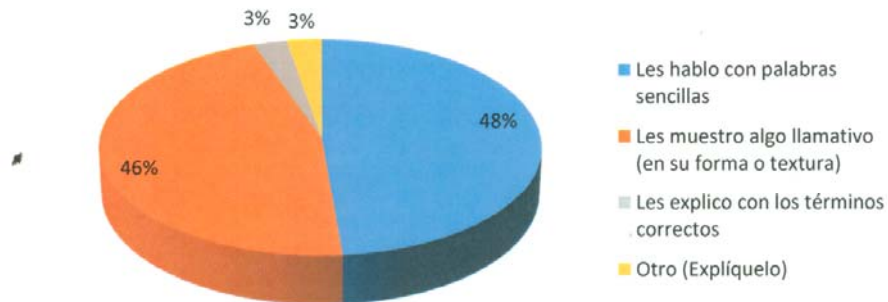
Con lo anterior, se pone en evidencia un área emergente en la cual incidir, para la mejora de la comunicación científica; para lograr la transmisión del conocimiento, objetivo de la comunicación científica, se debe considerar resarcir estas carencias contenidas en el emisor del mensaje, no contiene el dominio de la materia, y sí el desconocimiento total sobre el ejercicio al que se enfrenta.

Gráfica 10.- Eventos en los que ha participado como alumno divulgador de la ciencia.



El resultado que se muestra en la imagen superior, está vinculado con los datos arrojados por el tópico Programa académico al que pertenece el alumno, gráfico No. 5; como se explica en su interpretación, el resultado que se manifiesta en el gráfico superior se asocia a otro tipo de eventos en los que han participado los alumnos, siendo los programas con los que cuenta de forma interna la carrera de geología, mismo que no se consideraron en esta investigación.

Gráfica 11.- Estrategia implementada con públicos infantiles.



El uso de lenguaje sencillo y muestras llamativas en su forma o textura son las estrategias con mejor resultado para hacer contacto con público infantil (primaria).

El recurso del lenguaje y su adaptación a las características del público, sumado con el recurso material, también acorde al tipo de receptor, se puede observar la importancia de estos para la divulgación científica.

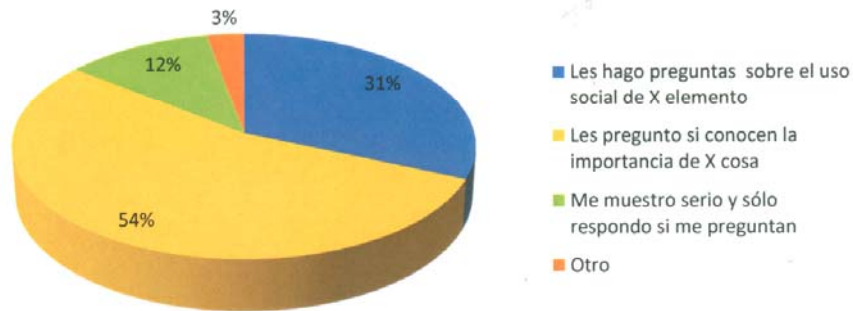
Gráfica 12.- Estrategia aplicada con públicos de jóvenes.



En la figura superior se observa que más de un 50% de los estudiantes utilizan como parte de su estrategia de comunicación científica, elementos físicos para captar la atención de los públicos conformado por jóvenes de nivel básico, media superior y superior; aludiendo a un lenguaje moderno.

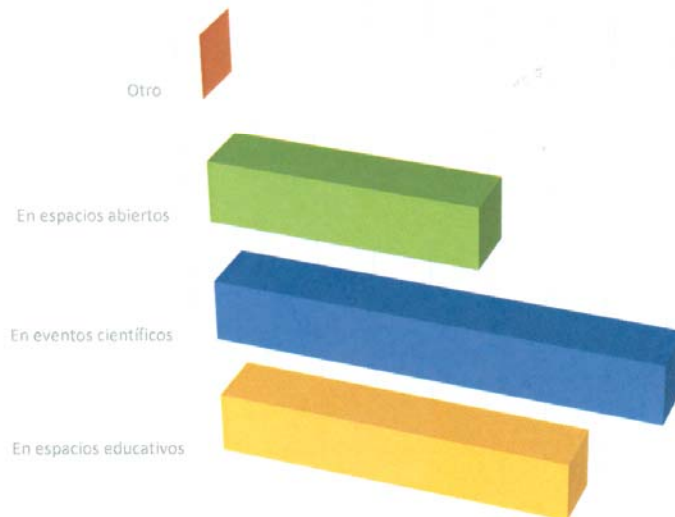
Con lo anterior se manifiesta la precisión de Delgado (2014), al mencionar que la lengua natural, de la comunicación científica no es todo homogéneo, si no en razón de las pretensiones de precisión y de los especialista o legos que las sustentan.

Gráfica 13.- Estrategia de comunicación implementada en públicos de adultos.



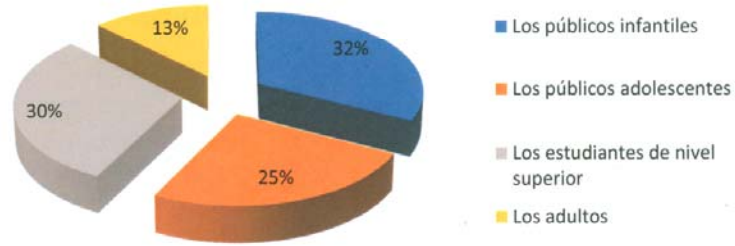
El gráfico anterior muestra que la estrategia de mayor impacto en el público receptor conformado por adultos, es propiciar el contacto a través de hacer preguntas relacionadas con los recursos materiales o muestras tangibles, con las que cuentan en ese momento, estas preguntas son elaboradas de forma improvisada, y recurriendo a la habilidad del alumno para interactuar con el público receptor.

Gráfica 14.- Contextos apropiados para el ejercicio de la divulgación científica.



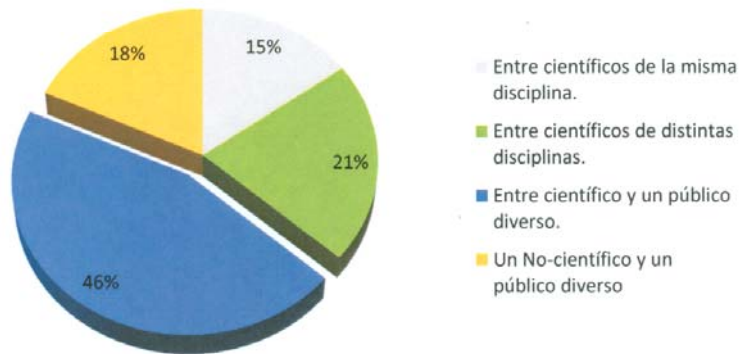
Con respecto al contexto como lugar de desarrollo de la divulgación científica, predomina un 42% de alumnos que han participación en eventos científicos, mientras que un 33% ha participado en espacios educativos.

Gráfica 15.- Públicos accesibles para la divulgación científica.



El gráfico superior deja en evidencia que los públicos de niños y estudiantes de nivel superior, son considerados por los alumnos que participan en eventos de divulgación científica, como los más accesibles para hacer divulgación científica.

Gráfica 16.- Tipo de interacción social de la ciencia.



El gráfico que representa el tipo de interacción social de la ciencia, con el cual se identifican los alumnos es de tipo endógena transdisciplinar, a partir de considerarse enunciadores científicos frente a un público, teniendo una relación en cuanto a la producción de conocimiento científico de tipo asimétrica, lo anterior se describe a a partir de las aportaciones de Mendizabal (2001).

5.2. RESULTADOS DE LA FASE CUALITATIVA

Resultados del instrumento de recolección de datos para la fase cualitativa, aplicado a Docentes de la División de Ciencias Exactas y Naturales (DCEN), que participan de forma activa en los Programas de Divulgación Científica, promovidos por el Área de Divulgación científica y Tecnológica de la Dirección de Vinculación y Difusión de la Universidad de Sonora.

Los conceptos medidos fueron: *Comunicación científica*, *Estrategias de comunicación científica* y *Situaciones de comunicación social de la ciencia*. Es importante señalar que en el presente trabajo de investigación sólo se muestra los hallazgos del concepto *Estrategias de comunicación científica*, por considerarse fase complementaria y de estrecha relación con los resultados de la fase cuantitativa presentada en el apartado anterior. Los resultados son los siguientes:

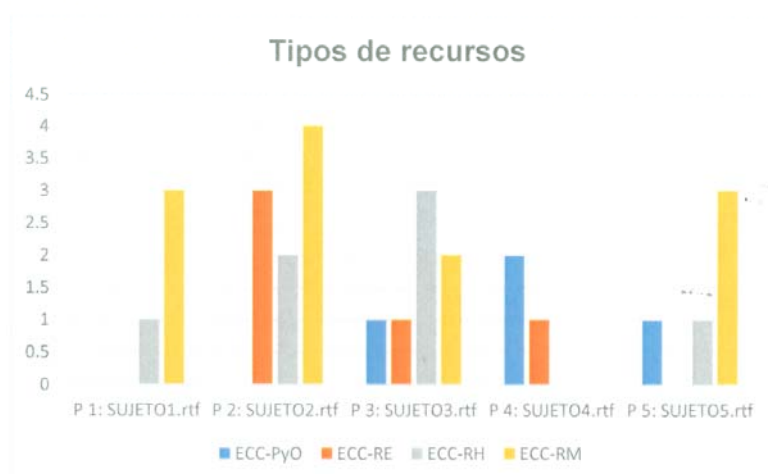
La presentación de resultados de la fase cualitativa se inicia con la descripción de los tipos de recursos a considerar en la Estrategia de Comunicación Científica (ECC).

Concepto: Estrategias de Comunicación Científica (ECC)

Categoría: Tipos de Recursos

SUBCATEGORÍA	SUJETO1	SUJETO2	SUJETO3	SUJETO4	SUJETO5	TOTALES
ECC-PyO	0	0	1	2	1	4
ECC-RE	0	3	1	1	0	5
ECC-RH	1	2	3	0	1	7
ECC-RM	3	4	2	0	3	12
ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN	40	49	41	25	39	194
TOTALES:	44	58	48	28	44	222

Tabla: Incidencia de menciones de recursos para la implementación de la ECC



Con la tabla y el gráfico superior se puede observar que los sujetos 1 y 2, no mencionan tener una planeación u organización previa a la divulgación científica, pero sí hacen uso de recursos humanos y en mayor medida recursos materiales con doce menciones, mientras que para el recurso económico se observan en total cinco menciones.

Destacándose los siguientes testimonios de los docentes entrevistados

*"Hay una parte importante que es **los recursos humanos**, es importante que en la divulgación sean involucrados otros factores y en muchos de los casos tienden de seguir una cadena, esta cadena está en función de los diferentes niveles de conocimiento que tienen o cuentan los divulgadores."* Informante5

*"Hay que llevar **cosas tangibles; presentación de videos, audios, imágenes** no bastan, hay que capturarlos de otra manera más efectiva (...) cuando se pueden tocar, quebrar y todo lo demás."* Informante4

*"**Recursos humanos** (...) tenemos una comisión de difusión, integrada por tres maestros (...) los alumnos de los últimos semestres, que nos acompañan con **proyectos** que han estado realizando en la misma licenciatura y (...) la **Coordinación y el Departamento...**"* Informante3

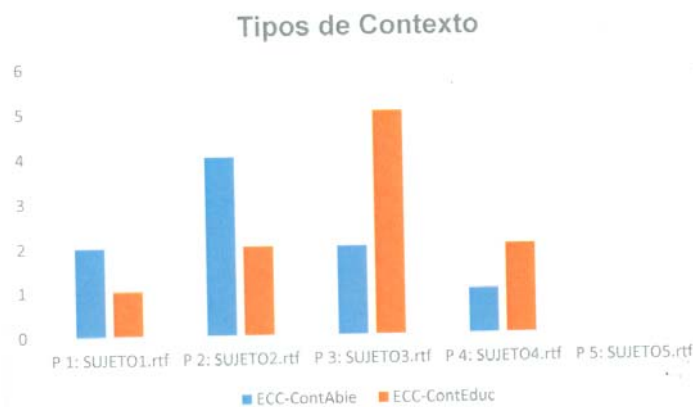
La siguiente cita, no hace una clara especificación del contexto o bien los recursos que utiliza para el ejercicio de la divulgación científica, pero hace un reclamo general sobre la poca importancia que se le da a la ciencia y en consecuencia la difusión de la misma, aludiendo al poco presupuesto asignado a la enseñanza, tanto por las autoridades universitarias como por el gobierno federal.

"El contexto siempre ha sido adverso, los gobernantes, las autoridades aún inclusive universitarias, pues son unas vacas, digo, respetando a las vacas porque no saben la importancia que tiene, uno, la ciencia y dos el difundir la ciencia, entonces los programas, salvo rarísimas excepciones, sobreviven de milagro, no tienen presupuesto, no les interesa, empezando desde el presidente de la Republica, ¿Cuál es el presupuesto que se le da a la ciencia? Un presupuesto ridículo, a la enseñanza, y bueno con esto hay que estar luchando". Informante1

Categoría: Tipo de Contexto

SUBCATEGORÍA	SUJETO1	SUJETO2	SUJETO3	SUJETO4	SUJETO5	TOTALES:
ECC-ContAbie	2	4	2	1	0	9
ECC-ContEduc	1	2	5	2	0	10
ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN	40	49	41	25	39	194
TOTALES:	43	55	48	28	39	213

Tabla: Incidencia de menciones de tipos de contexto para la implementación de la ECC



Con base en los datos de la tabla superior, se observa en esta imagen que el contexto educativo es el que cuenta con mayor incidencia de menciones, sin embargo, con las citas que le siguen a este gráfico, los sujetos no consideran este elemento (contexto) de gran relevancia, ya que la necesidad se encuentra en la búsqueda de programas y eventos en los cuales seguir llevando a cabo la práctica de la divulgación científica.

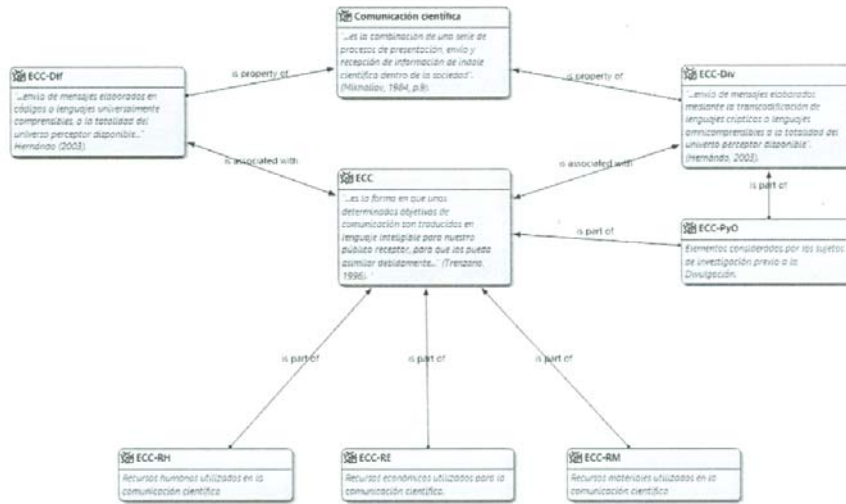
De lo anterior se destacan los siguientes testimonios:

*“Cuando tienes total libertad de mostrar y no tienes tiempo limitado (...) “Caravanas de la Ciencia”, cuando son en plazas públicas, cuando no tienes la restricción de un espacio (...) es el contexto más enriquecedor diría, porque tienes más preguntas, porque tienes más dudas que responder y te hacen pensar más.”*Informante2

“Dada la escasez (...) lo que se pueda hacer, se va a ser en la plaza pública, se va a ser en las escuelas, si uno es más idóneo que otro no importa, dado que los eventos son escasos los que se puedan hacer, donde se puedan hacer, quienes lo estén esperando”. Informante4

Red semántica de los Recursos implementados en la ECC

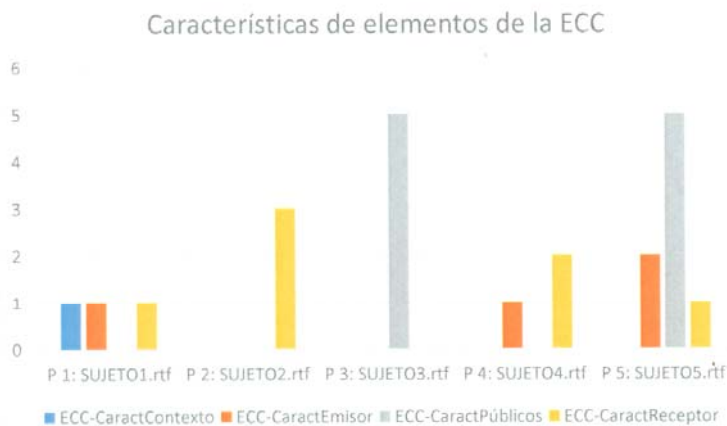
-A partir de diferenciar las características de la Difusión y la Divulgación-



Categoría: Características del emisor, receptor, contexto y públicos

SUBCATEGORÍA	SUJETO1	SUJETO2	SUJETO3	SUJETO4	SUJETO5	TOTALES:
ECC-CaractContexto	1	0	0	0	0	1
ECC-CaractEmisor	1	0	0	1	2	4
ECC-CaractPúblicos	0	0	5	0	5	10
ECC-CaractReceptor	1	3	0	2	1	7
ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN	40	49	41	25	39	194
TOTALES:	43	52	46	28	47	216

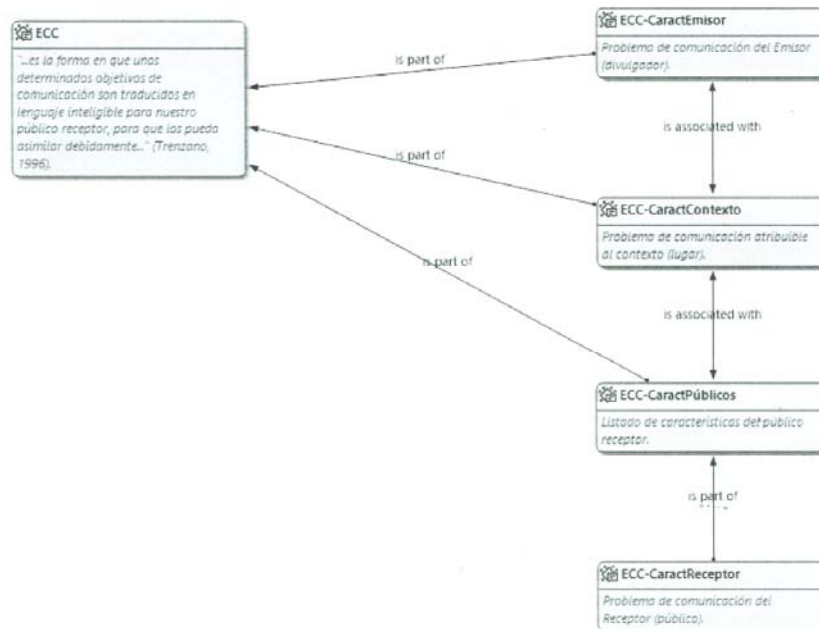
Tabla: Incidencia de menciones de características de los elementos de la ECC



En la gráfica anterior se pueden observar los datos de la tabla de incidencia de menciones, hechas por los sujetos de investigación, los cuales asocian a la efectividad de la ECC, el considerar previamente las características del público receptor, así como también las características del receptor en individual.

Aunado a lo anterior, la adaptación de este lenguaje aumenta su dificultad cuando los públicos son heterogéneos; esto es, en edad, nivel académico, y las características y condiciones del contexto en el cual se desarrolla el ejercicio de la divulgación científica.

Diagrama de Elementos considerados para la efectividad en el impacto de la Divulgación científica.

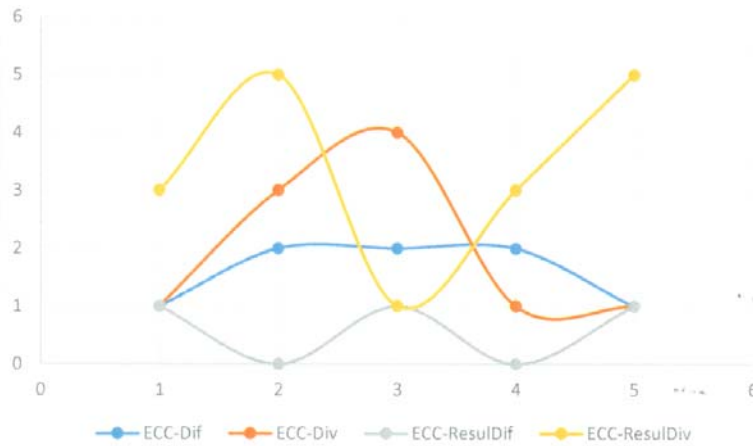


Categoría: Resultado de la Comunicación científica

SUBCATEGORÍA	SUJETO1	SUJETO2	SUJETO3	SUJETO4	SUJETOS	TOTAL DE MENCIONES
ECC-Dif	1	2	2	2	1	8
ECC-Div	1	3	4	1	1	10
ECC-ResulDif	1	0	1	0	1	3
ECC-ResulDiv	3	5	1	3	5	17
ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN	40	49	41	25	39	194

Tabla: Incidencia de menciones de Resultados de la Comunicación científica

ECC-Resultados de la Comunicación Científica



En la tabla superior se puede observar tres menciones sobre la práctica de difusión, contra diecisiete de la práctica de divulgación, mostrando que los sujetos de investigación ejercen en mayor medida la divulgación científica, en comparación con la difusión de sus investigaciones; mientras que en la imagen se observan los mismos datos, en forma gráfica.

De lo anterior se destacan los siguientes testimonios:

... en el ejercicio de la divulgación uno va obteniendo criterios y diferentes opciones que modulan la parte docente, una mejor manera para impactar con los estudiantes (...) con respecto a la transmisión del conocimiento.” Informante5

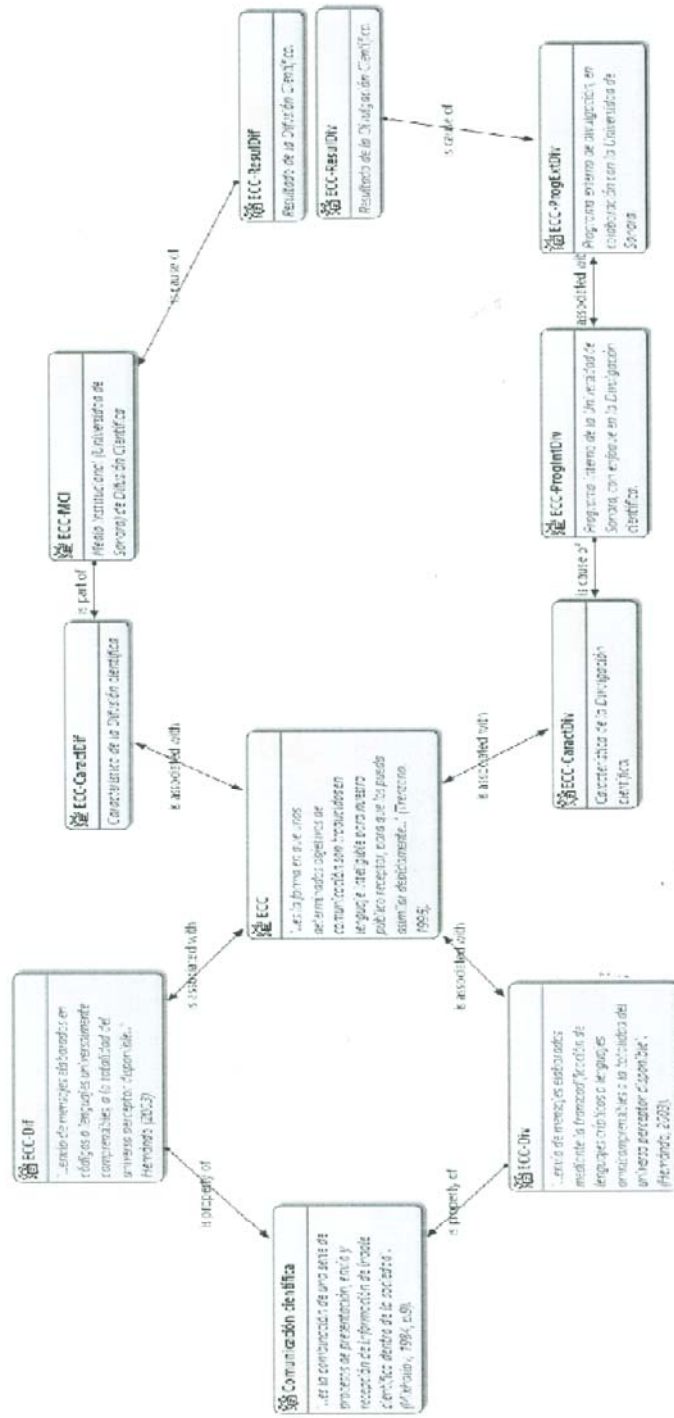
“... cuando yo voy a dar una divulgación científica de algo, voy y le explico al público en general como opera, como funciona o para que sirven las cosas, (...) me queda más claro cómo debo manejar esa información para que más gente me comprenda, y eso me sirve al momento de dar mis clases.” Informante2

“...Lo que no se da a conocer es como si no se hubiera hecho, entonces todo tu trabajo lo tienes que difundir, porque si no se difunde, no hiciste nada, aunque hayas hecho toda tu vida un gran trabajo, si no lo das a conocer no sirve de nada (...).” Informante2

“... es la única manera en que la sociedad se da cuenta de la importancia de tu investigación, de qué es lo que le estás aportando a la sociedad, (...) realmente cuando uno investiga, cuando hace algo siempre está tratando de resolver un problema, con el fin de que facilite o que ayude a palear la problemática entre la sociedad, que la gente pueda estar mejor...” Informante3

Con las citas anteriores se observa que los sujetos de investigación concuerdan en que el comunicar la ciencia, los avances de investigación, el producto elaborado, ya sea a través de la difusión o la divulgación, se obtiene un impacto positivo y directo, no sólo sobre su práctica docente, si no en la sociedad en general, contribuyendo al progreso de la sociedad.

Red semántica de Resultados de Programas y eventos en la Comunicación científica.



Capítulo VI
Propuesta de mejora de la Comunicación
Científica.

Capítulo VI. Propuesta de Mejora de la Comunicación Científica

6.1 Nombre de la propuesta

Propuesta de Mejora de la Comunicación científica en Universidades públicas.

Justificación

La Universidad de Sonora como institución educativa, generadora de conocimiento científico, tiene como parte de su responsabilidad ante la sociedad contribuir a la solución de los problemas de su entorno, particularmente del estado y regional.

En este contexto, cuenta con la vinculación como un mecanismo transversal de dos vías que articula sus funciones sustantivas con las necesidades del desarrollo, social, económico y cultural, para lo cual se resalta el siguiente propósito:

"Extender los beneficios de la docencia y la investigación proporcionando servicios a los sectores sociales, productivos y gubernamentales para la atención de sus necesidades concretas, y difundir el conocimiento y las distintas manifestaciones del arte y la cultura hacia todos los espacios sociales".

Es importante señalar que entre los programas estratégicos de la Universidad de Sonora, el capitulado V., del Plan de Desarrollo Institucional 2013-2017, cuenta con varios objetivos prioritarios, de los que se rescata el numeral 5., que a la letra dice: *"Consolidar la Investigación Científica, Social, Humanística y Tecnológica, e Incrementar su vinculación con las necesidades de los sectores público, social y privado del estado; siendo el punto 5.4 Divulgación de la ciencia y difusión de productos de investigación, a lo que atribuye de forma expresa la pertinencia de la presente investigación.*

Con lo anterior, se observa una práctica profesional emergente para el egresado de la comunicación, el cual se podrán desarrollar como *Comunicólogo Científico.*

A partir de que la Universidad de Sonora cuenta con la Oferta Educativa de Licenciado en Ciencias de la Comunicación, con la respectiva Planta docente; y además con medios de difusión (Radio Universidad, televisión canal 8), Medios impresos: La Gaceta, Epistemus, etcétera; sin olvidar los programas de divulgación, promovidos de forma interna y externa por la Coordinación de Difusión y Divulgación científica y tecnológica, resultantes de convenios de colaboración y vinculación interinstitucional, local y nacional.

Considerando lo anterior, se puede observar que la faltante recurrente en esto es, el involucramiento de estudiantes de comunicación; ya que el vínculo y aporte de estos resultará en beneficio de la comunicación de la ciencia, a partir de reconocer que los conocimientos adquiridos en el aula y en el campo mismo de acción, darán como resultado un mayor impacto, con efectos sísmicos, en los que sin duda serán reconocidos como un apoyo de gran valía para aquellos que llevan a cabo la comunicación científica, en cualquiera de sus formas o canales.

Lo anterior refleja de forma clara la pertinencia de esta propuesta de mejora de la difusión y la divulgación científica, ya que a partir de los datos encontrados, se observa de forma clara el área de oportunidad para incidir en la mejora de la comunicación científica, punto central de la presente propuesta.

Tipo de Innovación

La propuesta de innovación se presenta como "La configuración novedosa de recursos, prácticas y representaciones en las propuestas educativas de un sistema, subsistema y/o institución educativa, orientados a producir mejoras" (Fullan Bolivar, Viñao, Tyack y Cuban); Mientras que Rodríguez (2009) menciona que las innovaciones son propuestas que intentan sugerir algo nuevo o una manera distinta de hacerlo, incluyendo recomendaciones significativas para

lograrlo y derivado de la aplicación de conocimiento que renovaran las formas tradicionales de hacer las cosas.

Con lo anterior se tomó en cuenta los tipos de innovación existente y a su vez identificar el tipo que aplica a la presente propuesta, derivándose en que el tipo de innovación aplicado será de tipo *práctica*, por tener la finalidad de motivar y generar cambios en alumnos y docentes que practican la comunicación científica.

Problema

La Universidad de Sonora como institución educativa, generadora de conocimientos y ciencia, cuenta con una Coordinación de difusión y divulgación científica; la cual promueve programas periódicos y aleatorios para la misma.

A partir de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos en la División de Ciencias Exactas y Naturales, se evidencia que, docentes y alumnos no identifican las características específicas de sus públicos, y tampoco poseen una visión clara sobre su objetivo, recurriendo de forma indiscriminada el recurso de improvisación de lenguaje.

Por lo tanto, se considera una innovación tipo *práctica*, a partir de que se propone una forma distinta de hacer divulgación científica en la Universidad de Sonora, proponiendo el sumar nuevos actores en el proceso, los cuales contribuyan a la mejora de la Comunicación científica de la institución.

Problema Educativo

- 1) En la variable de Comunicación científica se focaliza la problemática a partir de la confusión y desconocimiento por parte de los alumnos y algunos docentes, sobre la conceptualización de difusión y divulgación.
- 2) En lo que corresponde a la variable de *Estrategia de Comunicación*, se puede observar el recurrente uso de la improvisación durante el ejercicio de

la divulgación científica, ya que dicha estrategia no cuenta con una estructura basada en las características de los públicos, ni los contextos, limitándola a resultados de bajo impacto.

- 3) En lo referente a la variable de *Situaciones de Comunicación social científica*, la problemática identificada radica no tener claro el objetivo que se persigue y tampoco considerar el papel que juega el divulgador, esto es sus propias características, por ende, mucho menos se consideran las características de públicos, contextos, canales de comunicación, etc.

Objetivos

- Fortalecer el conocimiento de alumnos y docentes de la División de Ciencias Exactas y Naturales para que estos identifiquen de forma clara y precisa las diferencias y características particulares de los conceptos de difusión y divulgación científica.
- Orientar a docentes sobre la importancia de la formulación del discurso científico implementado en la divulgación científica, considerando en la estrategia de comunicación, las características de sus públicos, los contextos y en forma clara y redundante, su objetivo general.
- Profesionalizar a los docentes divulgadores en la formulación de la estrategia de comunicación científica, y la permeabilidad de esta, la cual se encuentra condicionada a las características del público receptor, del lugar en el cual se desarrolla el ejercicio de la comunicación científica y además, los recursos a considerar para obtener resultados de mayor impacto en la transmisión del conocimiento.

- Proponer a los docentes la capacitación de alumnos en la comunicación científica, a partir de su experiencia personal; apoyados en material elaborado por alumnos de comunicación de la misma universidad.
- Fortalecer el sentido de identidad del alumno hacia el ejercicio de la comunicación científica.

Diseño de propuesta

6.6.1 Curso-taller: "Divulguemos con-S-ciencia"

• Duración: 8 horas (martes y jueves de 9:00am a 1:00pm).

Dirigido: Docentes de la División de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Sonora.

Objetivo: Profesionalizar a docentes de la DCEN sobre la conceptualización y la diferencia entre difusión y divulgación; a partir de esto, el docente apoyado en el comunicador científico, estructurará material de apoyo con el fin de capacitar a los estudiantes de su área de conocimiento que participan como apoyo en la comunicación científica.

Acciones:

-Programar una reunión informativa sobre el curso-taller, a través del Coordinador de Difusión y Divulgación de la Dirección de Vinculación y Difusión, incitando la participación del personal docente que participa o busca participar como divulgador científico.

-Impartir el curso-taller "Divulguemos con-S-ciencia", a los docentes interesados.

-Compartir el diseño de material audiovisual para el curso básico "¿Yo? Soy divulgador científico",

-Aportar a docentes la información y las herramientas para que impartan el curso a alumnos del área académica a la que pertenece, los cuales participan o están interesados en ser divulgadores.

-Implementar el curso básico, apoyados en alumnos de comunicación, con el fin de concientizar sobre la importancia de practicar la comunicación científica basados en conocimientos previos sobre ésta.

Evaluación

Para poder evaluar la propuesta, se implementará la técnica de observación con el instrumento de diario de campo con el fin de poder percibir las estrategias de comunicación que alumnos y docentes aplican durante el ejercicio de divulgación, así como también los cambios generados en su discurso.

Medios y estrategias de difusión

Se considera viable la aplicación de la presente propuesta, en los diferentes programas de divulgación con los que cuenta el área de difusión y divulgación de la ciencia de la Dirección de Vinculación y Difusión de la Universidad de Sonora.

Cronograma: El diseño de un tríptico en donde se presente la programación de los eventos cíclicos en los que es posible participar, con las fechas específicas y la identificación del contexto, así como, el tipo de público que se espera asista.

Otro medio por el cual se puede difundir dicha propuesta, es por las plataformas que existen al interior de la institución, con el fin de ampliar su aplicación a otras áreas de estudio.

Transferencia a otros ámbitos

Se buscará la difusión de dicha propuesta mediante una presentación ante personal directivo de la Dirección de Vinculación y Difusión de la Universidad de Sonora, considerando su relación interinstitucional, y a través de la misma, solicitar la participación y el involucramiento del personal docente para que participe en la aplicación de la propuesta; a partir de los resultados esperados,

buscar sea implementada en otras instituciones de educación superior, que cuenten con programas de difusión y divulgación de la ciencia.

Además, se buscará su difusión en los diferentes ámbitos educativos con los tipos de educación formal, no formal e informal.

Educación	Concepto	Ámbito
Formal	Es la escuela unitaria, la cual debe concebirse y organizarse como una etapa decisiva en la que se crean los valores fundamentales del humanismo, la autodisciplina intelectual y la autonomía moral que son necesarias para la especialización.	Es viable su aplicación en la Universidad Kino, la Universidad Tecnológica de Hermosillo, Universidad del Estado de Sonora, Instituto Tecnológico de Sonora y el Instituto Tecnológico de Monterrey, a partir de que ofertan estudios superiores en el Estado
No formal	Este tipo de educación como toda actividad organizada, sistemática y educativa que se realiza fuera del marco del sistema oficial, para facilitar diferentes clases de aprendizaje a subgrupos particulares de población, sean niños, jóvenes o adultos.	Se puede implementar en los programas de tipo social alternos, social implementados por Cobach, institución de Educación Media Superior (Cobach, Cecytes) enfocados en sectores vulnerables, con el fin de buscar una formación integral en el estudiante
Informal	Es un proceso que dura toda la vida y en el que las personas adquieren y	Su aplicación es viable a través de instituciones no gubernamentales o

	acumulan conocimientos, habilidades, actitudes y modos de discernimiento mediante las experiencias diarias y su relación con el medio ambiente.	enmarcadas fuera del contexto educativo, esto es, asociaciones civiles, áreas de difícil acceso geográfico, grupos étnicos y vulnerables.
--	---	---

Conclusiones

Los hallazgos de ambos instrumentos muestran:

1. La falta de planeación y organización previa al ejercicio de la divulgación.
2. La escasa o nula preparación del recurso humano de apoyo –alumnos- por parte de los docentes.
3. El desconocimiento de la conceptualización (difusión y divulgación) por parte de los alumnos y algunos docentes.
4. El desconocimiento de la existencia de características de elementos y por ende el no considerarse en la implementación de sus estrategias de comunicación científica, por alumnos y docentes; disminuyendo su impacto.
5. Escasa identificación de características de los públicos receptores, y la adaptación del lenguaje acorde a ellos.
6. Intereses de beneficios académicos por parte de alumnos, más allá de un espíritu de servicio y contribución a la transferencia de conocimiento a la sociedad.

Lo anterior da como resultado por parte de los alumnos, la práctica indiscriminada de la improvisación del lenguaje y el escaso dominio de escenario, obteniendo resultados sin el impacto esperado.

Los docentes se identifican por mucho, con mayor dominio de la conceptualización, experiencia adquirida en el campo de acción, sentido de responsabilidad asociado más allá del adquirido con la institución; sin embargo no han transferido de forma efectiva a sus estudiantes los mismos puntos; conceptualización, experiencia y vocación; siendo tan relevantes para que su objetivo que es, la transmisión del conocimiento, sea a mayor escala, grado de profundidad y de relevancia sísmica.

Elaborar una estrategia, significa maximizar las ventajas e identificar las oportunidades de mejora, pero si esa estrategia será formulada para una comunicación científica, se debe considerar muchos otros factores relacionados más allá del dominio del área de estudio, esto es, el apoyo que aporta el campo profesional de la comunicación; sin olvidar que el involucramiento y práctica constante en el ejercicio de la divulgación científica, permite aumentar las habilidades y el dominio de escenario, así como identificar las características de los públicos receptores, aún si estos no son homogéneos.

Así como la ciencia exige rigurosidad en el seguimiento de su metodología; la difusión y la divulgación de la misma también, esto es, requiere de un alto grado de relevancia en primer lugar, la identificación de las características de la divulgación y las características de la difusión, esto permitirá observar otros elementos, que se involucran de forma indirecta, como son las necesidades y características básicas de los públicos y los diferentes contextos, sin olvidar los distintos recursos de apoyo.

Es importante considerar para el ejercicio de la divulgación científica, dar un especial cuidado en la elaboración de la estrategia comunicativa a implementar, la cual no sólo exige el dominio del área de estudio, ya que el divulgador se encontrará ante situaciones de comunicación social de la ciencia en las que, deberá hacer uso de sus habilidades verbales, dominio de escenario, identificación de públicos, y por ende adaptación ágil y efectiva de su estrategia de comunicación.

El impacto y grado de profundidad, estará sujeto a sus habilidades y conocimientos sobre las características antes expuestas, cumpliendo así su objetivo, la transmisión del conocimiento científico, y si es posible con réplica sismicas en las decisiones profesionales y/o vocaciones de al menos un receptor...

"La divulgación científica tiene éxito si, de entrada, no hace más que encender la chispa del asombro". Carl Sagan (1934-1996)

Frases de Informantes Docentes

"La Divulgación científica tiene el reto de hacer lo complicado sencillo, conjugando el saber qué comunicar con el cómo comunicarlo"

*Informante1
Lic. en Física*

"La Divulgación científica es un compromiso social y es un trabajo hermoso, en el que dejas ahí todo el amor que tienes a tu carrera".

*Informante2
Ingeniería en Tecnología Electrónica*

"Para hacer Divulgación científica no basta saber hacer las cosas, falta saber cómo comunicarlo".

*Informante3
Lic. en Ciencias de la Computación*

"En la Divulgación científica hay que actuar, pintar otra realidad para que la ciencia guste, porque las matemáticas no son como las pintan ¡Son peores!"

*Informante4
Lic. en Matemáticas*

"Para hacer divulgación científica, hay que observar el público e inventar la estrategia que lo impacte".

*Informante5
Lic. en Geología*

Bibliografía

Alonso-Arévalo, Julio. Comunicación científica y edición alternativa. Visibilidad y fuentes de información en ByD., [en línea]: 2004 [Fecha de consulta: 9 de diciembre 2014]: Disponible en: <http://eprints.rclis.org/6855/>

ANUIES. Proyectos académicos para la difusión cultural y divulgación científica (s.f.) Recuperado el 5 de diciembre de 2014, de: <http://www.anui.es/content.php?varSectionID=136>

Banco Mundial. Ciencia y tecnología (s.f.) Recuperado el 5 de diciembre de 2014, de: <http://datos.bancomundial.org/tema/ciencia-y-tecnologia>

■ Ciencia y Tecnología (s.f.) Recuperado el 5 de diciembre de 2014, de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/diagnosticos3/sonora.pdf

Conocimiento, innovación y Desarrollo tecnológico (s.f.) Recuperado el 5 de diciembre de 2014, de: <http://coecytcoahuila.gob.mx/categoria/nuestros-programas/>

Calvo, M." "Divulgación y Periodismo científico: entre la claridad y la exactitud" 2003. Edit. Dir. Gral. De Divulgación de la ciencia UNAM.

Crovi, D. (2007) Comunicación educativa y mediaciones tecnológicas hacia nuevos ambientes de aprendizaje

Castillo, Lourdes (2002) Introducción a la información científica y técnica. (en línea), Recuperado el 14 de febrero 2015, de: <http://www.uv.es/macas/4.pdf>

CONACyT.. Ciencia y Tecnología (s.f.) Recuperado el 5 de diciembre de 2014, de http://conacyt.info/images/conacyt/transparencia/plan_nacional/Plan-Nacional-de-Desarrollo-2013-2018.pdf

De La Canterana, A. (2010-Pág. 10) "Por una perspectiva de Auto-eco-organización para el Estudiante Universitario", En línea , Recuperado el 5 de diciembre de 2014, de:http://www.multiversidadreal.edu.mx/wp-content/uploads/2012/10/ada_de_jesus_de_la_canterana_perez.pdf

División de Ciencias Exactas y Naturales, Sitio oficial, Recuperado el 11 de marzo de 2015, de: <http://www.dcen.uson.mx/>

Divulgación (s.f.) Recuperado el 5 de diciembre de 2014, de <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/strengthening-education-systems/science-and-technology/popularization/>

Dirección de Vinculación y Difusión, Universidad de Sonora (noviembre 2015)
Recuperado de: http://www.vinculacionydifusion.uson.mx/?page_id=4147

Docentes del Siglo XXI: retos y habilidades clave, (en línea) recuperado el 23 de noviembre de 2016; disponible en: <http://www.ignasialcalde.es/docentes-del-siglo-xxi-retos-y-habilidades-clave/>

Freire, P. (1996:23) "Política y Educación", Siglo XXI editores, s.a. de c.v. . [Fecha de consulta: 23 de noviembre 2016]. Disponible en:
https://books.google.com.mx/books?id=TBC6eRj_PI8C&printsec=frontcover&dq=paulo+freire+educacion&hl=es&sa=X&ved=0ahUKewjwvN7Jz7_QAhVKKZQKHd4ZAWoQ6AEIIDAB#v=onepage&q=paulo%20freire%20educacion&f=false

■ Fonseca, M. (2000) "Comunicación familiar", [Fecha de consulta: 23 de febrero 2015]. Disponible en: <http://ecopolitica.net/que-es-comunicacion-familiar/>

Ferré, J (1996) "Políticas y estrategias de Comunicación y publicidad". España. Editorial. Díaz de Santos, S.A.

Gómez, N. D., Arias, O. M. El cambio de paradigma en la comunicación científica. Información, Cultura y Sociedad. N. 6 (2002), pp 93-102 [en línea]: [Fecha de consulta: 9 de diciembre 2014]: Disponible en:
<http://orff.uc3m.es/handle/10016/13852>

García, Jorge (2014) "El español, Lengua de Comunicación Científica". España. Editorial Ariel, S.A.

Hernández, Fernández-Collado y Baptista (2006). Metodología de la Investigación (Cuarta ed.). McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES. México, D.F.

Herrero, V. La utilización de foros, de foros de discusión electrónicos como fuente de información sobre comunicación científica informal [en línea]: 1996 [Fecha de consulta: 9 de diciembre 2014]: Disponible en:
<http://revistas.ucm.es/index.php/RGID/article/viewFile/RGID9696220219A/11176>

León, Olivé (2007) La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y Epistemología. (Colec. Ciencia, Tecnología, Sociedad).

Mendizábal, Victoria. Hacia un nuevo contrato entre ciencia y sociedad: el papel de la comunicación científica. [en línea]: 2001. [Fecha de consulta: 11 de diciembre 2014]. Disponible en:
http://portalcomunicacion.com/lecciones_det.asp?id=32

M. Russell, Jane. La comunicación científica a comienzos del siglo XXI [en línea]: 2001. [Fecha de consulta: 9 de diciembre 2014]. Disponible en: <http://oei.es/salactsi/rusell.pdf>.

Marenales, E. Educación formal, no formal e informal, Temas de concurso de maestros, editorial aula. (1996:Págs. 2-3) Consultado el 11 de diciembre de 2015, disponible en: <http://www.inau.gub.uy/biblioteca/eduformal.pdf>

Herrero, V. "La utilización de foros de discusión electrónicos como fuente de información sobre la comunicación científica". (1996). Consultado el 18 de marzo de 2015, disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/RGID/article/viewFile/RGID9696220219A/11176>

Molestina, Carlos. Metodología de la enseñanza de las ciencias agrícolas. [en línea]: 1968 [Fecha de consulta: 5 de febrero 2015]. Disponible en: <https://books.google.com.mx/books?id=MJqOAQAIAAJ&pg=PA317&lpq=PA317&dq=Por#v=onepage&q=Por&f=false>

Nueva Revista, de Política, Cultura y Arte, No. 070. Sanz-Magallón, José María. ¿Qué es la sociedad del conocimiento? [en línea]: 2000. [Fecha de consulta: 23 de noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.nuevarevista.net/articulos/que-es-la-sociedad-del-conocimiento>

Ongallo Carlos. (2007). MANUAL DE COMUNICACIÓN, Guía para gestionar el conocimiento, la información y las relaciones humanas en empresas y organizaciones. Madrid. Editorial Dykinson S.L. (Pág. 12-220).

Perfil del nuevo estudiante del siglo XXI, "Por una perspectiva de 'auto-eco-organización para el estudiante universitario". Recuperado el 5 de diciembre de 2014, de: http://epistemologiauba.blogspot.mx/2010_12_01_archive.html

Programa: Alianza por la divulgación científica en las IES, Proyectos académicos para la difusión cultural y divulgación científica (s.f.) Recuperado el 5 de diciembre de 2014, de <http://www.anuies.mx/programas-v-proyectos/proyectos-academicos/difusion-cultural-y-divulgacion-cientifica>

Plan Estatal de Desarrollo 2009-2015. Educación para la innovación y el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Educación (s.f.) Recuperado el 5 de diciembre de 2014, de: http://www.isaf.gob.mx/compendio/Estatal/Otros/PED_SONORA.pdf

Plan de Desarrollo Institucional 2013-2017, Universidad de Sonora (Págs. 47-51)

Plan de Desarrollo Institucional 2013-2017, Universidad de Sonora (Págs. 105, 108-109)

Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014-2018) Recuperado el 05 de diciembre de 2014, de:

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5354626&fecha=30/07/2014

Quecedo, Rosario; Castaño, Carlos (2002:7-9). Estudios cualitativos.

Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias (2004), Vol. 1, N° 2, pp. 70-86. Blanco López, Ángel. Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia, [en línea]: 2004 [Fecha de consulta: 11 de diciembre 2014]: Disponible en:

http://lecturayproducciondetextoscientificos.yolasite.com/resources/educacion_divulgacion_ciencias.pdf

Revista General de Información y Documentación, (1996). Herrero Solana, Víctor Federico. La utilización de foros, de foros de discusión electrónicos como fuente de información sobre comunicación científica informal [en línea]: 1996 [Fecha de consulta: 9 de diciembre 2014]: Disponible en:

<http://revistas.ucm.es/index.php/RGID/article/viewFile/RGID9696220219A/11176>

Revista Internacional Dficiencias Sociales, (2001). M. Russell, Jane. La comunicación científica a comienzos del siglo XXI [en línea]: 2001. [Fecha de consulta: 9 de diciembre 2014]. Disponible en: <http://oei.es/salactsi/rusell.pdf>.

Revista Internacional de Ciencias Sociales, No. 171.Foray, Dominique. La sociedad del conocimiento [en línea]: 2002. [Fecha de consulta: 23 de noviembre 2016]. Disponible en:

<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SHS/pdf/171-fulltext171spa.pdf>

Revista de Psicodidáctica, Quecedo Lecanda, Rosario; Castaño Garrido, Carlos. Introducción a la metodología de investigación cualitativa. [en línea]: 2002. [Fecha de consulta: 22 de noviembre 2016]. Disponible en:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17501402>

Rojas Espinoza, María de Jesús. Usos y apropiaciones de las tecnologías de la información y comunicación en la formación del comunicador social, caso: Universidad veracruzana. [en línea]: s/a. [Fecha de consulta: 22 de noviembre 2016]. Disponible en:

<http://www.eumed.net/libros-gratis/2010a/634/Comunicacion%20educativa.htm>

Rivero, Herrera, José. Conceptualización en torno a la educación. [en línea]: 1991. [Fecha de consulta: 15 de febrero 2015]. Disponible en:

<http://www.inau.gub.uy/biblioteca/conceptoeducacion.pdf>

Revista Electrónica de Investigación Educativa, Serrano, José Manuel, Pons Parra, Rosa María. El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación [en línea]; 2011. [Fecha de consulta: 23 de abril 2015]. Disponible en: <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/268/708>

SEC. Tecnología (s.f.) Recuperado el 5 de diciembre de 2014, "Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible." de <http://www.sec-sonora.gob.mx/portal/uploads/PEE-2010-2015.pdf>

Torres, C.A. (2006). Metodología de la investigación (tercera ed.). Colombia: Pearson Educación.

Universidad de Sonora (08 de diciembre de 2015). Acerca de nuestra Universidad. Recuperado de: <http://www.uson.mx/institucional/historia/>

Universidad de Sonora. Plan de Desarrollo Institucional 2013-2017, Universidad de Sonora (Págs. 47-51)

Universidad de Sonora. Plan de Desarrollo Institucional 2013-2017, Universidad de Sonora (Págs. 105, 108-109).

UNESCO. La ciencia al servicio del conocimiento; el conocimiento al servicio del progreso (s.f.) Recuperado el 5 de diciembre de 2014, de: http://www.unesco.org/science/wcs/esp/marco_accion_s.htm

Viladot, M. (2008) "Lengua y Comunicación Intergupal", [Fecha de consulta: 23 de febrero 2015]. Disponible en: <https://books.google.com.mx/books?id=zjZdmsYryJcC&pg=PA15&lpq=PA15&dq=La+comunicaci%C3%B3n+es+el+intercambio+verbal+de+>

Anexos

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos, Fase cuantitativa: Encuesta



UNIVERSIDAD DE SONORA

"El Saber de mis Hijos hará mi Grandeza"



Folio

BUENOS DÍAS, MI NOMBRE ES ALMA PALOMARES, SOY ESTUDIANTE DE LA LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE SONORA. CON LA PRESENTE ENCUESTA SE BUSCA HACER UN DIAGNÓSTICO DE LA COMUNICACIÓN CIENTÍFICA (DIFUSIÓN-DIVULGACIÓN) EN LA DIVISIÓN DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES DE LA UNIVERSIDAD DE SONORA. POR LO QUE AGRADEZCO DE ANTEMANO LA INFORMACION QUE PUEDA PROPORCIONAR.

MARQUE LA OPCIÓN CON UNA X:

Sexo: Femenino _____ Masculino _____
Edad: Entre 18 y 20 _____ Entre 21 y 23 _____ Más de 24 _____
Escolaridad (Semestre): Entre 1° y 3° _____ Entre 4° y 6° _____ Entre 7° y 9° _____
Situación Académica: Alumno regular _____ Alumno irregular _____
Programa académico al que pertenece: Física _____ Geología _____ Matemáticas _____ Cs. de la Comp. _____ Ing. en Tec. en Elec. _____

Partiendo de que comunicación científica es, "... el estudio de cómo los investigadores de cualquier campo utilizan y difunden información, a través de canales formales e informales"; responda lo siguiente:

1.- De las siguientes opciones; señale (CON UNA X) el o los motivos por los que considera importante la comunicación científica

1. ___ Porque Promueve la apreciación de la ciencia como otro elemento de la cultura
2. ___ Porque suple las carencias de la enseñanza escolar
3. ___ Porque promueve las vocaciones científicas
4. ___ Porque fomenta el gusto por la ciencia

2.- De las siguientes opciones, señale (CON UNA X) aquellas que representen el motivo de su participación como alumno divulgador de la ciencia:

1. ___ La asignatura lo requiere
2. ___ Por ser Prestador de Servicio Social
3. ___ Por ser Practicante Profesional
4. ___ Soy Voluntario
5. ___ Otro (especifique) _____

3.- Señale (CON UNA X) el o los motivos por el que participa como alumno divulgador de la ciencia?

1. ___ Porque me gusta aprender sobre la ciencia

2. Para complementar el conocimiento de los contenidos de las materias
3. Porque me gusta promover el estudio de la ciencia
4. Porque busco fortalecer la imagen institucional ante la sociedad

4.- Seleccione (CON UNA X) la opción que se apega al tipo de capacitación que recibió de forma previa, a participar como alumno divulgador de la ciencia.

1. Con una charla en grupo por parte de un maestro.
2. Con una explicación personal de un maestro.
3. De forma improvisada
4. Otro (Especifique) _____

5.- De los siguientes eventos, Seleccione (CON UNA X) aquél o aquellos en los que ha participado como alumno divulgador de la ciencia.

1. La caravana de la ciencia
2. Semana Nacional de Ciencia y Tecnología
3. Sábados en la ciencia
4. Otro (Menciónelo): _____

6.- Cuando participa como alumno divulgador de la ciencia, ¿Cuál es la estrategia o estrategias que aplica para hacer contacto con un público conformado por niños de preescolar y primaria? (MARQUE CON UNA X)

1. Les hablo con palabras sencillas
2. Les muestro algo llamativo (en su forma o textura)
3. Les explico con los términos correctos
4. Otro (Explíquelo) _____

7.- Cuando participa como alumno divulgador de la ciencia, ¿Qué estrategia o estrategias utilizas para hacer contacto con un público conformado por estudiantes de secundaria, Preparatoria y Superior? (MARQUE CON UNA X)

1. Utilizo un lenguaje moderno
2. Les explico con términos científicos
3. Elijo muestras o elementos que captarán su atención
4. Otro (explíquelo) _____

8.- Cuando participa como alumno divulgador de la ciencia, ¿Qué estrategia o estrategias de comunicación resulta más eficiente para captar la atención de un público conformado sólo por adultos? (MARQUE CON UNA X)

1. Les hago preguntas sobre el uso social de X elemento
2. Les pregunto si conocen la importancia de X cosa
3. Me muestro serio y sólo respondo si me preguntan
4. Otro (explíquelo) _____

9.- De las siguientes opciones, elija (CON UNA X) el o los contextos que consideras más apropiados para el ejercicio de la divulgación científica.

1. En espacios educativos
2. En eventos científicos
3. En espacios abiertos
4. Otro (menciónelo) _____

10.- De las siguientes opciones, elija (CON UNA X) de acuerdo a tu experiencia como alumno divulgador de la ciencia, el o los públicos que consideras más accesibles para la divulgación científica.

1. Los públicos infantiles
2. Los públicos adolescentes

3. Los estudiantes de nivel superior
4. Los adultos
5. Otro (menciónelo) _____

11.- De las siguientes opciones, elija (CON UNA X) la situación o situaciones de comunicación a la que perteneces, al momento de practicar la divulgación científica.

1. Entre científicos de la misma disciplina.
2. Entre científicos de distintas disciplinas.
3. Entre científico y un público diverso.
4. Un No-científico y un público diverso.

¡GRACIAS! 😊

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos, Fase Cualitativa: Entrevista semi-estructurada.

“Propuesta de Mejora de la Difusión y la Divulgación científica desde la Comunicación Educativa en Universidades Públicas”.

Guía de preguntas de entrevista semi-estructura para Docentes de la DCEN.

I.- DATOS GENERALES

EDAD: _____
ESTADO CIVIL: _____
EXPERIENCIA DOCENTE: _____
DATOS SOCIOACADÉMICOS:
AÑOS DE SERVICIO: _____
NIVEL DE CARRERA MAGISTERIAL: _____
ÚLTIMO GRADO ACADÉMICO: _____

II.- COMUNICACIÓN CIENTÍFICA

- 1.- De acuerdo a su experiencia como Docente de la Universidad de Sonora, ¿Cuál es su concepto de *Difusión científica*?
- 2.- Considerando su experiencia como Divulgador de la Universidad de Sonora ¿Cuál es su concepto de divulgación científica?
- 3.- Mencione las características más relevantes que según su criterio diferencian la difusión de la divulgación científica.
- 4.- Como científico, ¿Cuál es la relevancia de la difusión científica?
- 5.- Como divulgador ¿Cuál es la aportación del ejercicio de la divulgación científica para su práctica como docente?

III.- ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN

- 1.- ¿Qué estrategias de comunicación implementa para hacer divulgación científica?
- 2.- ¿Cómo lleva a cabo la planificación y la organización del ejercicio de la divulgación científica?
- 3.- ¿Qué tipo de recursos utiliza para la implementación de su estrategia de comunicación en la divulgación científica?

IV.- SITUACIONES DE COMUNICACIÓN SOCIAL-CIENTÍFICA

- 1.- ¿En qué tipos de contextos ha practicado el ejercicio de la divulgación científica?
- 2.- Describa el contexto que, de acuerdo a su experiencia, resulta más idóneo para el ejercicio de la divulgación científica
- 3.- Tomando en cuenta la diversidad de los públicos, Mencione los problemas de comunicación más comunes a los que se ha enfrentado durante el ejercicio de la divulgación científica.

Anexo 3. Educación Formal, No Formal e Informal.

CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS				
Modos educativos		FORMAL	NO FORMAL	INFORMAL
	Educación Formal	Escuelas graduadas jerárquicamente	Actividades extracurriculares	Grupo de iguales
	Educación No Formal	Certificados	Enseñanza sistemática no escolar	Participación
	Educación Informal	Escuelas de la selva	Introducción paternal	Experiencia cotidiana

Tomas J. La Belle

Anexo 4. Clasificación de la Interacción social de la ciencia, en cuanto a la producción del conocimiento.

Tabla II
Clasificación de las situaciones de comunicación de los conocimientos científicos

Comunicación	Enunciador	Destinatario	Tipo de relación*
Endógena Intradisciplinar	Científico	Científico de la misma disciplina	Simétrica
Endógena Interdisciplinar	Científico	Científico de otra disciplina	Simétrica
Endógena Transdisciplinar	Científico	Público	Asimétrica
Exógena Sobre la ciencia	No-científico	Público	Simétrica

* en cuanto a la producción de conocimiento científico

Modificado de Verón (1999)

Anexo 5. Clasificación de las distintas finalidades de la comunicación social de la ciencia.

Tabla I
Clasificación de las distintas finalidades de la comunicación social de la ciencia

Finalidad	Cultural	Didáctica	Vocacional	Recreativa	Democrática o social	Periodística	Estéptica	Comercial	Institucional
Objetivo	Promover la apreciación de la ciencia como otro elemento de la cultura	Suplir las carencias de la enseñanza escolar	Motivar a los jóvenes a que aprendan ciencia como una estrategia para revertir la disminución de vocaciones científicas	Fomentar el gusto por la ciencia Divertir y entretener	Fomentar la responsabilidad ciudadana frente a decisiones tecnocientíficas	Proveer información acerca de avances e interpretarla	Combatir creencias pseudocientíficas	Favorecer el posicionamiento de un producto en el mercado	Fortalecer la imagen positiva de la organización frente a la opinión pública

Adaptada de Bonfil Olivera, 2003