



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN ARTES Y DISEÑO
FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO

cartel

científico

recurso y estrategia de

comunicación

visual

orientado a

difundir la

investigación

en la UNAM

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN ARTES Y DISEÑO
PRESENTA **RUTH LÓPEZ PÉREZ**

CIUDAD DE MÉXICO / NOVIEMBRE / 2016

DIRECTOR DE TESIS
DR. JAIME ALBERTO RESÉNDIZ GONZÁLEZ

COMITÉ TUTOR:
DRA. LILIÁN CAMACHO MORFÍN (FFyL)
DRA. ELIA DEL CARMEN MORALES GONZÁLEZ (FAD)
DR. AURELIANO SÁNCHEZ TEJEDA (FAD)
MTRA. ERIKA VILLA MANSUR (FAD)

FAD UNAM
FACULTAD DE
ARTES Y DISEÑO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN ARTES Y DISEÑO
FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO

cartel científico

recurso y estrategia de
**comunicación
visual** orientado a
difundir la
investigación
en la UNAM

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN ARTES Y DISEÑO
PRESENTA **RUTH LÓPEZ PÉREZ**

CIUDAD DE MÉXICO / NOVIEMBRE / 2016

FAD UNAM
FACULTAD DE
ARTES Y DISEÑO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JAIME ALBERTO RESÉNDIZ GONZÁLEZ
COMITÉ TUTOR:
DRA. LILIAN CAMACHO MORFÍN (FFyL)
DRA. ELIA DEL CARMEN MORALES GONZÁLEZ (FAD)
DR. AURELIANO SÁNCHEZ TEJEDA (FAD)
MTRA. ERIKA VILLA MANSUR (FAD)

AGRADECIMIENTOS

Al Posgrado en Artes y Diseño, UNAM

Director de Tesis

Dr. Jaime Alberto Reséndiz González (FAD)

Comité Tutor

Dra. Lilián Camacho Morfín (FFyL)

Dra. Elia del Carmen Morales González (FAD)

Dr. Aureliano Sánchez Tejeda (FAD)

Mtra. Erika Villa Mansur (FAD)

DEDICATORIA

*A Manuel Gaínza,
mi esposo y compañero en este proyecto
A Orlando y Víctor,
mis hijos, mi motivación*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO 1. COMUNICACIÓN VISUAL A TRAVÉS DEL CARTEL CIENTÍFICO	
1.1. Comprender para hacer el conocimiento utilizable	24
1.2. Organizar y seleccionar la información	33
1.3. Determinar intención para lograr interrelación	37
1.4. Mostrar legibilidad en los textos	39
1.5. Esquematizar y buscar economía de la información	47
CAPÍTULO 2. COMUNICACIÓN CIENTÍFICA A TRAVÉS DEL CARTEL CIENTÍFICO Y DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA	
2.1. El cartel científico para la investigación científica o humanista.	
Breve historia	55
2.2. Noción de cartel científico	68
2.3. Preguntas del cartel científico y de divulgación	70
2.4. Análisis cualitativo del cartel científico	83
<i>PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DEL AMEF</i>	84
1. Determinar el proceso o producto que se va a analizar	84
2. Modos potenciales de falla (MDF)	85
3. Determinar causas potenciales de falla	86
4. Describir las condiciones actuales	88
5. Grado de severidad en el destinatario	90
6. Determinar el grado de ocurrencia (frecuencia de la ocurrencia de falla)	91
7. Determinar el grado de detección	91
8. Causas / mecanismo de la falla potencial (mecanismo de falla)	93
1. En relación con el realizador del cartel científico	93
2. En relación con el contenido del cartel científico	95
2.5. Comunicación y divulgación científicas	97
2.6. Exposiciones de carteles de divulgación: caso práctico	100
2.7. Diseño de información e infografía: algunas precisiones	114
CAPÍTULO 3. SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS Y MODELO METODOLÓGICO	
3.1. Sistematizar experiencias para construir espacios de reflexión crítica	121
3.2. Modelo Plan de Sistematización de Experiencias para diseñar carteles científicos	123
<i>FASE 1. Fundamentos de la sistematización (FS)</i>	125
<i>Descripción de la experiencia (DEX)</i>	125
<i>Justificación (J)</i>	127
<i>Objeto y objetivos de la sistematización (OS)</i>	127
<i>Definición del eje (DE)</i>	128

<i>FASE 2. Preguntas para la sistematización</i>	130
1. <i>Pregunta problema (PP)</i>	130
2. <i>Preguntas derivadas (PD)</i>	130
<i>FASE 3 Modelo metodológico para diseñar carteles científicos</i>	130
<i>FASE 4 Análisis cualitativo del cartel científico</i>	130
<i>FASE 5 Práctica mejorada</i>	130
3.3. Modelo metodológico para diseñar carteles científicos:	
conocimiento explícito	131
<i>FASE 1. Problematización (P)</i>	134
<i>Estado de la cuestión (EC)</i>	134
1. <i>Propósito</i>	134
2. <i>Cómo se construye</i>	134
3. <i>Cuándo se aplica</i>	135
Horizonte cognitivo (Fenómeno- puntos de vista)	135
1. <i>Propósito</i>	135
2. <i>Cómo se construye</i>	135
3. <i>Cuándo se aplica</i>	135
Pregunta problema (PP)	135
1. <i>Propósito</i>	135
2. <i>Cómo se construye</i>	135
3. <i>Cuándo se aplica</i>	136
Planteamiento (PL)	136
1. <i>Propósito</i>	136
2. <i>Cómo se construye</i>	136
3. <i>Cuándo se aplica</i>	136
<i>Después de concretar las actividades pertinentes, según lo amerite su investigación, avanzar a SI.</i>	137
<i>FASE 2. Selección (SE)</i>	137
Discurso lingüístico (DL)	137
1. <i>Propósito</i>	137
2. <i>Cómo se construye</i>	137
3. <i>Cuándo se aplica</i>	137
Argumentación académica (AA)	138
1. <i>Hipótesis (H)</i>	138
2. <i>Argumentos (A)</i>	138
3. <i>Calificador (C)</i>	138
4. <i>Garantía (G)</i>	138
5. <i>Fuente (F)</i>	138
6. <i>Objeciones (O)</i>	138
Discurso Visual (DV)	138
1. <i>Propósito</i>	138

2. Cómo se construye	138
3. Cuándo se aplica	140
Códigos (C)	140
Código tipográfico (CT)	140
1. Propósito	140
2. Cómo se construye	140
3. Cuándo se aplica	140
Código cromático (CT)	142
1. Propósito	142
2. Cómo se construye	142
3. Cuándo se aplica	142
Código morfológico (CM)	142
1. Propósito	142
2. Cómo se construye	142
3. Cuándo se aplica	144
Código fotográfico (CF)	144
1. Propósito	144
2. Cómo se construye	144
3. Cuándo se aplica	144
Después de concretar las actividades pertinentes, según lo amerite su investigación, avanzar a SI.	144
FASE 3. Transformación (T)	147
Significado (S)	147
Organización (O)	147
1. Propósito	147
2. Cómo se construye	147
3. Cuándo se aplica	148
Interrelación (IN)	149
1. Propósito	149
2. Cómo se construye	149
3. Cuándo se aplica	150
Integración (I)	150
1. Propósito	150
2. Cómo se construye	151
3. Cuándo se aplica	151
Eficacia (E)	152
Economía de la información (EI)	152
1. Propósito	152
2. Cómo se construye	152
3. Cuándo se aplica	152
Información comprensible (INC)	152
1. Propósito	152

2. Cómo se construye	152
3. Cuándo se aplica	154
Información contextualizada (IC).	155
1. Propósito	155
2. Cómo se construye	155
3. Cuándo se aplica	155
Información significativa (IS).	155
1. Propósito	155
2. Cómo se construye	155
3. Cuándo se aplica	156
Después de concretar las actividades pertinentes, según lo amerite su investigación, avanzar a SI.	157
TERMINA CARTEL CIENTÍFICO	158
ANÁLISIS CUALITATIVO DEL CARTEL CIENTÍFICO	158
PRÁCTICA MEJORADA (EXPERIENCIA + MÉTODO)	158
3.4. Visión interdisciplinaria en el cartel científico	158
3.5. Interdisciplina y conceptos afines: algunas precisiones	169
Unidisciplina	170
Multidisciplina	171
Interdisciplina	171
Transdisciplina	172
CONCLUSIONES	175
ÍNDICE DE EJEMPLOS	185
FUENTES DE CONSULTA	197

INTRODUCCIÓN

Lo más difícil de hacer carteles es escribirlos

Es sabido que el cartel es un medio de comunicación que permite ejercer cierta influencia en sus lectores, provoca cierto tipo de sensación o respuesta debido a que, a nivel formal, mediante un texto breve e imagen, es posible atraer la mirada del espectador, lo que posibilita su contenido puede ser captado. El diseño puede ser muy simple, pero el impacto visual que provoca y la serie de significaciones que desencadena, evita que pueda olvidarse su contenido con facilidad.

Además los carteles informan, orientan o instruyen, y a veces nos incitan a creer y como en toda acción comunicativa, el cartel supone una interacción basada en un entendimiento compartido entre participantes.

El empleo de visualizaciones y representaciones ha permitido hacer imaginable lo invisible o incomprensible, incluso fenómenos complejos o conceptos abstractos.

Cabe señalar que no es posible hacer entendible lo que para nosotros no lo es, por lo que en primera instancia se enfatiza en esta investigación la importancia de contar con un pensamiento organizado, que de entrada a estructuras claras mediante acciones sistematizadas no arbitrarias, posibilitando construir ideas complejas, incluyentes, con posturas definidas.

Así surge la necesidad de visualizar la información, a través de esquemas, representaciones icónicas o abstractas, pero que permitan al investigador usar al diseño y la comunicación visual como recurso para hacer la información comprensible y utilizable.

La Universidad Nacional Autónoma de México reúne la mayor cantidad de investigación nacional, según el estudio Desempeño de Universidades Mexicanas en Investigación, elaborado por la Dirección General de Evaluación Institucional (DGEI) de la UNAM.

La investigación generada en México, puede ser difundida a partir de diversos medios, uno de ellos es el cartel científico, pero su desconocimiento y mal diseño, ha permitido que su presentación no logre comunicar su objetivo, de esta manera el cartel no ha sido considerado como un medio de comunicación eficaz, ya que resulta insuficiente que el realizador vierta sobre éste su información, sin tener ni el propósito ni las bases metodológicas necesarias para integrar de forma comprensible y significativa información para sus destinatarios, tanto de forma escrita como visual (lenguaje bimedia).

Esta investigación hace énfasis en la importancia de crear carteles científicos con información utilizable para sus destinatarios y para lograrlo

se establecen los aspectos más relevantes para ser implementados en sus procesos. Por esto en el modelo presentado, fue pertinente explicitar, propósito, cómo se construye, cuándo se aplica y recomendaciones de cada fase metodológica.

Desde un punto de vista personal, el cartel científico es el diseño funcional más completo que existe, integra un discurso escrito y visual complejo, debido entre otros aspectos, a que los temas expuestos requieren de reformulación constante tanto del lenguaje visual como escrito, para hacer los contenidos accesibles a sus destinatarios, aunado a esto el lenguaje visual que emplea el cartel científico, presenta diversos niveles de iconicidad, lo que hace que su comprensión requiera cierta decodificación; además derivado de que su contenido es extraído de líneas de investigación especializadas, requiere de un pensamiento complejo y trabajo colaborativo para conformar una didáctica gráfica que haga posible transformar la información en conocimiento. Al mismo tiempo es el tipo de diseño de información en el que se espera el destinatario aprenda algo, por lo que su organización, jerarquización e integración de componentes, debe ser preciso y evitar desinformar, dar información equivocada o inútil.

Cabe precisar que el contenido de esta investigación está sustentado en conocimiento teórico y en conocimiento práctico, lo que posibilita incluir para una mejor comprensión de la información, ejemplificaciones, cuadros, modelos y esquemas, de tal manera que lo visual, clarifica o amplía los contenidos.

Se debe agregar que en esta investigación se determinó usar el modelo de sistematización de experiencias, implementado en problemáticas sociales y con base en los proyectos de sistematización de experiencia y a partir de reflexionar en sus planteamientos, se presenta un modelo de sistematización para la creación de carteles científicos; además de forma concisa se incluyen alcances, ventajas y características del cartel científico, esto abre la oportunidad de establecer la noción de cartel científico, concepto poco utilizado y todavía menos entendido; por otra parte, se hace más relevante la presencia del comunicador visual experto en el manejo de recursos y estrategias de diseño capaz de desarrollar a nivel conceptual y creativo carteles científicos.

Esta investigación es precisamente sobre carteles científicos, implica por supuesto hacer referencia a sus destinatarios ya que su diseño está focalizado en ellos; en el capítulo 2 se enumera lo que el destinatario potencial espera del cartel científico; también se describen las condiciones actuales por las

cuáles resultan ineficaces los diseños de los carteles que se presentan en eventos académicos. De manera simultánea, se incluye un apartado en relación con los carteles de divulgación científica, menos complejos, pero que parten también de un contenido académico y de investigación, enfocados en un público no experto por lo que presenta menor cantidad de información que los carteles científicos, la información presentada está basada en conocimiento especializado, fundamentado y avalado por investigaciones revisadas, pero no por ello resulta incomprensible o con información poco significativa o irrelevante para sus espectadores.

Por otra parte, se analizan vínculos con áreas afines como lo es la ilustración científica, notaremos que la integración de ilustraciones científicas en carteles científicos es muy recurrente, sobre todo en carteles con temáticas afines a la biología y medicina. Hay que mencionar que no se exponen los orígenes del cartel, su funciones y evolución, la tesis se enfoca en el cartel científico, su eficacia comunicativa y modelo metodológico, entre otros aspectos.

Habría que decir también, que es posible encontrar gran cantidad de artículos o publicaciones académicas (en su mayor parte en inglés) que tratan sobre carteles científicos, pero desde un punto de vista vinculado a disciplinas biológicas o de la salud y esto no significa que no sea información valiosa, sólo que su discurso está orientado a cuestiones que atienden a otras áreas de estudio y aunque algunas publicaciones si mencionan cuestiones sobre el lenguaje visual, hay muy poco un discurso especializado y enfocado en cuestiones de diseño y comunicación visual; ahora bien, en relación con la ilustración científica, los investigadores tienen un conocimiento más claro de su apariencia y como son empleadas, por lo que difícilmente alguien ajeno las artes visuales o a la comunicación visual, podría sentirse en posibilidades de realizarlas sin previa capacitación; sin embargo, tratándose del cartel, sin tener una conciencia clara de lo que implica diseñarlos, existen investigadores que se aventuran a diseñarlos, concretando carteles científicos deficientes y equívocos, desinformando al destinatario.

La importancia de una investigación como ésta, es que se prioriza la eficacia comunicativa, la comprensión de las informaciones, la claridad de contenidos presentados, la didáctica gráfica, la economía visual (abarca la información textual), entre otros aspectos para realizar comunicación científica a través del cartel científico.

El cartel científico construido con participación interdisciplinaria tienen amplias posibilidades de comunicar la ciencia de una manera más eficaz

de cómo se han estado realizando para presentar en congresos y eventos académicos; de tal modo que es posible difundir las investigaciones generadas en la UNAM de una forma más didáctica, accesible y entendible para un público especializado (entre pares), ya que un cartel científico eficaz en su comunicación, puede transformar la información en conocimiento utilizable, lo que posibilita derivar de éste nuevas investigaciones.

Ahora puedo decir, que a partir de la experiencia profesional adquirida en relación con el cartel científico: creación y dirección en su diseño, ponente de conferencias, talleres y cursos; aunado a participar como jurado en concursos y dirigir exposiciones de carteles de divulgación científica, han hecho posible adquirir conciencia de la necesidad de diseñar carteles científicos de una manera más eficaz y diferente, a la que se han estado realizando.

El lenguaje visual trabaja de manera conjunta con el escrito facilitando la comprensión de la información, esto lo reafirma Costa (2010, p.29) y menciona que cuanto más clara y precisa sea la información, menos tiempo y esfuerzo discriminatorio exigirá a la visión, de tal forma que la información sea comprendida de manera correcta por sus destinatarios.

Asimismo, cabe enfatizar que el trabajo colaborativo interdisciplinario para elaborar carteles, exige más organización, planeación y coordinación lo que podría ocasionar que lleve más tiempo llegar a acuerdos y tomar decisiones conjuntas, a menos que desde un principio, se le asigne un tiempo límite para cada actividad, lo cuál implicaría en lo posible, no exceder el tiempo previsto y tomar decisiones más inmediatas; habría que valorar hasta donde se está dispuesto a cambiar e iniciar otra forma de diseñar carteles científicos.

Ahora bien, teniendo en cuenta que, en un sentido general poco se ha escrito acerca de los carteles científicos, sólo se pueden encontrar capítulos o parte de capítulos donde se hace referencia a éstos, pero como temática principal no se encontraron libros publicados.

Las fuentes de consulta que tratan sobre carteles científicos provienen en su mayor parte de publicaciones de líneas de investigación relacionadas con áreas médicas, biológicas, de la salud y de investigación científica. Por todo esto, surge la pertinencia de escribir en relación con el cartel científico desde la comunicación visual, sus particularidades y como se inserta en el ámbito científico. En cuanto se refiere a material bibliográfico, cosa distinta sucede en torno a la ilustración científica o fotografía científica, que aunque las fuentes de información no son abundantes, si es posible encontrar libros sobre estos temas.

Al existir poca información sobre carteles científicos desde el ámbito del diseño, fue necesario buscar referentes del diseño de información, y desde su práctica y perspectiva del diseño, encontrar puntos de relación con el diseño de carteles científicos.

Cabe subrayar que el cartel científico es un producto de comunicación que queda inserto en el área del diseño de información, debido al lenguaje que usa, el modo de presentar la información (representaciones y visualizaciones), complejidad (economía de la información, estructura académica) y sus fines (tiene como prioridad presentar información comprensible y utilizable para el destinatario).

Algunos referentes del área del diseño de información que se consideraron para esta investigación fueron: Edward Tufte, Paul Mijksenaar, Jorge Frascara, Will Burtin, Nigel Holmes, Alberto Cairo, Sheila Pontis, Sunil Manghani, entre otros.

Es importante enfatizar que esta investigación es de carácter interdisciplinario, debido a que integra diversas perspectivas en su método y práctica, ya que involucra la participación, asesoría y vinculación de otras disciplinas y no necesariamente relacionadas con la comunicación visual.

Ahora bien, con base en la utilización de recursos y estrategias de diseño que nos permitan presentar información compleja de manera concisa y comprensible, en el diseño de carteles científicos ¿Es posible mejorar y sistematizar la eficacia comunicativa de éstos, para difundir proyectos de investigación? De esto se dará respuesta en el desarrollo de esta investigación.

Al término de esta investigación también podremos dar respuesta a las siguientes preguntas secundarias:

¿Se puede comprobar la eficacia comunicativa de los carteles científicos?

¿Qué hacer para que la información compleja o confusa sea clara?

¿Qué criterios implica lograr una comunicación comprensible?

¿Cuál es la base para establecer la cantidad de texto y gráficos que tendrá un cartel científico?

¿Hay criterios para reconocer e identificar información redundante o confusa en un cartel y eliminarla antes de ser concretado el cartel científico?

Conviene destacar que en el capítulo 1 se presenta un panorama desde el ámbito de la comunicación visual para hacer la investigación comprensible y aplicable, se señalan aspectos tan importantes como organización,

legibilidad y economía visual, todo esto, más un amplio estado de la cuestión del tema a desarrollar serán puntos clave de utilidad para diseñar un cartel científico. En el capítulo 2 encontraremos lo referente a la comunicación científica, por igual se desarrolla el análisis cualitativo del cartel científico y la relevancia de realizar divulgación científica a través de exposiciones de carteles. En el capítulo 3, se expone a detalle el modelo metodológico diseñado a partir de esta investigación, además se incluye el proceso de sistematización de experiencias y estructura de argumentación; inclusive para cada una de sus etapas se expone: propósito, cómo se construye, cuándo se aplica y sugerencias; todo esto, da oportunidad a que los realizadores del cartel, identifiquen cuáles son los elementos fundamentales para diseñar carteles, reflexionen sobre lo que es pertinente y valioso utilizar, considerando por supuesto, la colaboración interdisciplinaria.

En particular, cabe señalar que esta investigación, presenta aportaciones en relación con cuatro perspectivas principales relacionadas con: diseño y comunicación visual, comunicación científica, cartel científico e interdisciplina.

Con el fin de difundir la comunicación científica en la UNAM de manera permanente a través de los carteles científicos, se ha contemplado utilizar el contenido de esta investigación en cursos y talleres, así como publicar este contenido en artículos científicos y de divulgación, al igual que seguir impartiendo conferencias en diversas sedes UNAM a públicos expertos, que con el fin de que el modelo metodológico propuesto sea empleado para la solución de carteles científicos, por lo que se exhorta a académicos e investigadores interesados en concretar un cartel científico, sigan los lineamientos, actividades y sugerencias, de tal modo que su hacer se transforme en una práctica mejorada.

COMUNICACIÓN VISUAL A TRAVÉS DEL CARTEL CIENTÍFICO

CAPÍTULO 1

Al mal entendedor... mejor diseño

La elaboración de carteles científicos requiere cuando menos del diálogo de tres disciplinas: la lingüística (en especial, la gramática del texto), encargada de la eficiencia del contenido académico (estructura de argumentación); la comunicación visual, ocupada del diseño del contenido (lenguaje esquemático), y la propia referida a la temática presentada, la cual se ocupará de la selección de la información pertinente (evidenciado mediante el dominio de la temática presentada); de no tomar en cuenta estas tres disciplinas como mínimo; es decir, si se elaboran desde una sola perspectiva disciplinaria, no lograrán comunicar con eficacia y ello traerá como consecuencia inevitable el cometer gran cantidad de errores en su realización, lo cual, a su vez, propiciará, como resultado, carteles incomprensibles, ineficientes y de poco interés para sus destinatarios, defecto causado por la carencia de visión integral del contenido, ello trae como consecuencia final, una presentación incompleta y, como reflejo de la gravedad que lo anterior significa, equivocada.

Todo expuesto confirma la necesidad de que en las convocatorias en las cuales se que invita a participar en la modalidad de cartel, los organizadores tengan claridad en lo que implica realizar un cartel y, por ello, deberán replantear sus lineamientos; esta situación lleva a sugerir la revisión del contenido de esta investigación y, con ello, la estimulación para la creación de grupos colaborativos interdisciplinarios, ello invita a utilizar el modelo metodológico propuesto, el cual posibilitará la elaboración de carteles científicos eficaces en su comunicación, lo cual evitará la difusión de carteles ineficaces en eventos académicos. Se sostiene, por ende la necesidad de la participación interdisciplinaria que garantice obtener un cartel científico con eficacia comunicativa.

Conviene subrayar, que el modelo metodológico propuesto puede considerarse flexible y no rígido como una receta que independiente de cómo se realice o interprete se obtendrán resultados predecibles, ya que el diseño de carteles científicos no se obtiene siguiendo una receta, su diseño está construido a fin de entenderse y visualizarse como un todo, sus significaciones están determinadas por su organización, interrelación e integración de códigos seleccionados, su eficacia comunicativa dependerá de lo que el destinatario derive de sus informaciones, por lo que no hay certezas y existe cierto riesgo a que las informaciones se comprendan de manera no prevista si no se toma en cuenta como se lleva a cabo, circunstancias y destinatarios entre otros aspectos, dicho de otra manera, habrá que considerar el contexto; sin embargo, el modelo sugiere alternativas o trayectorias posibles que permiten al realizador concretar carteles mucho más eficaces, que si se diseñaran sin colaboración interdisciplinaria y sin la utilización del modelo.

1.1. Comprender para hacer el conocimiento utilizable

Comunicar es poner en común (orden) una idea, concepto, información o mensaje que exprese de manera implícita o explícita una intención. Esta acción de comunicar conlleva añadir valor o significado a lo expresado. Toda intención comunicativa implica interesarme en el otro, podemos denominarle destinatario a aquel con quién compartimos nuestro entorno sociocultural, de tal modo que conoce y utiliza los mismos códigos de comunicación, por lo que puede, si así lo interpretara, comprender el mensaje emitido. Bunge (2001) define a la comunicación de esta forma: *“La transmisión de una señal o mensaje cognitivamente significativo, esto es, que incluye un conocimiento, como datos, conjeturas, preguntas, instrucciones y mandatos”* (p.29). Esta definición pone al descubierto la **necesidad de entender lo que nos interesa transmitir, comprender lo que no es y lo que si es de interés para el destinatario o usuario, identificar cómo aprende y decidir con que recursos aproximarse a él, de forma que pueda interpretar un mensaje y hacerlo significativo.**

Para esta investigación es importante precisar la diferencia entre información y comunicación debido a que estos conceptos suelen ser usados de modo indistinto. Joan Costa (FORO ALFA, 2008), reconocido diseñador internacional, puntualiza el significado de comunicar, de informar y la relación que existe en ambos conceptos, señala que la comunicación, es participación, poner en común, compartir con alguien algo, lo cual implica un intercambio, por otra parte menciona: informar es formar o modelar dentro, a nivel interno, como podría ser dar forma a los mensajes o al conocimiento y en síntesis, la información es la esencia de la comunicación, y agrega *“...la información posee una condición específica. Es irreversible. Lo que ha sido modelado en nuestro cerebro ya no puede ser anulado”*. De ahí la importancia de informar de manera clara y accesible para no transmitir mensajes confusos a los destinatarios.

Información

Moreno, C. (2014). La información es una relación, el significado tiene valor y es exclusivo de cada caso. En la mayor parte de los casos, asignamos valor a la información basándonos en su significado (p.21).

Reafirmando esta idea, menciona Costa (2010) cuanto más clara y precisa sea la información, menos tiempo y esfuerzo discriminatorio exigirá a la visión, de tal manera que la información sea bien comprendida por sus destinatarios (p.29).

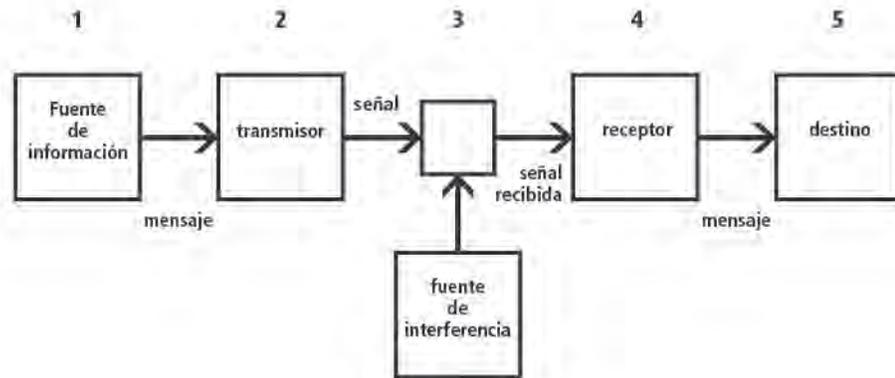
En relación con la información, se presenta el esquema Teoría Matemática de la Información (TMI), diseñado por Shanon y Weaver en 1949 (véase esquema 1-1); en el cual se presenta de manera sintetizada y visual el proceso de transmisión de un mensaje. Es importante señalar lo que afirma Moles (1975) *“La teoría de la información se interesa por la forma del mensaje, no*

por su contenido” (p.135). En otras palabras, la información implica cierta organización de un contenido, pero no se centra en su significado.

Esquema 1-1

1. La fuente de información selecciona un mensaje.
2. El transmisor codifica el mensaje y lo envía como señal a través del canal.
3. El canal es el medio empleado para transmitir la señal. Este canal puede ser interferido por ruido emitido por la fuente de información, pero no se produce de manera intencional.
4. La señal es recibida por el receptor y se reconstruye el mensaje, es posible que se hayan añadido ruidos.
5. El destino es el punto hacia donde se dirigió el mensaje, se concluye el proceso.

**Esquema Teoría Matemática de la Información (TMI)
Shanon y Weaver (1949)**

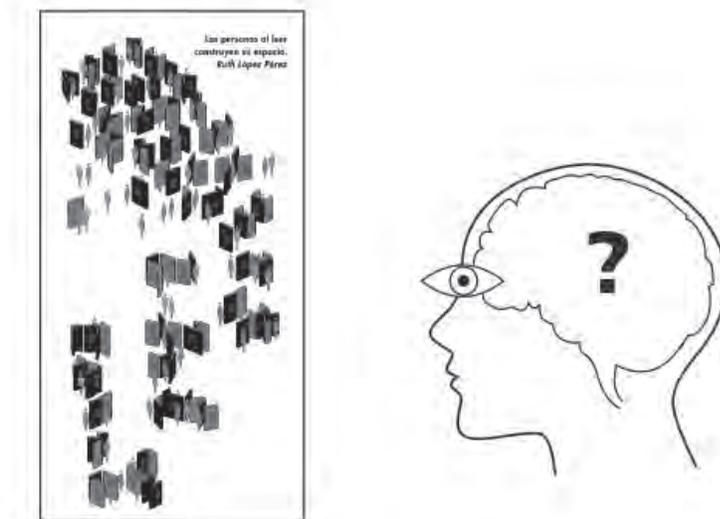


Este modelo hace referencia a cuestiones de medición y probabilidad de la información mediante la transmisión de un mensaje codificado. Castro (2010) lo confirma *“Mientras más probable el mensaje, menos organización contiene, por lo tanto menos información presenta”* (p.153).

Todo esto parece confirmar que ninguna comunicación es neutra, en alguna medida agregamos significado y valor a lo expresado, a través de recursos y estrategias encontramos diversas formas de hacerlo (véase esquema 1-2).

Esquema 1-2

Se muestra un cartel que el destinatario dependiendo de su nivel de atención, cultura y experiencia le determinará un significado.



Así sean hechos, instrucciones o algún tipo de afirmación, en la medida en que esta comunicación se recibe, se transforma en conocimiento y tendrá

cierta influencia en el comportamiento de las personas, haciendo del acto comunicativo una actividad compleja.

De manera intuitiva, racionalizada, espontánea o sistematizada nos comunicamos, ya sea cuando emitimos mensajes o como receptores de éstos. Esta investigación reconoce la importancia de la comunicación visual, verbal y no verbal, considerando como parte de ésta, al texto (imagen y significado), representaciones icónicas y de apariencia análoga (identificables y reconocibles), así como visualizaciones derivadas de conceptos o ideas intangibles (esquemalizaciones y abstracciones simbólicas).

Toda persona en su discurso (lingüístico o visual) toma referentes de su contexto y experiencia, de tal modo que al compartir cierta información, se lleva a cabo un acto dialógico, que implica la comprensión de los participantes, generando algún tipo de reacción o respuesta, no necesariamente inmediata, que podrá afectar el comportamiento o las decisiones, posibilitando determinar la efectividad de lo comunicado. Esta idea la enfatiza Berger: (2005) *“lo que sabemos o lo que creemos afecta al modo en que vemos las cosas”* (p.13) por lo que de forma inevitable **cuando participamos en el acto comunicativo mediante el lenguaje visual o lingüístico, desciframos significados y designamos sentido asumiendo una postura y dialogando con el otro**, compartiendo códigos de comunicación a partir de convenciones establecidas.

Baldwin y Roberts (2007) afirman: *“el proceso de comunicación es un proceso ideológico”* (p.41) y señalan que todo diseño es político en cuanto que comunica la visión del mundo de quien lo crea. Partiendo de la definición de que interpretar es otorgar significado a las cosas, es conveniente mencionar que los significados son comprendidos a partir de un contexto, de tal manera que el significado puede variar dependiendo de las situación sociocultural de quien interpreta los signos presentados, además estarán implicados intereses grupales e individuales; la interacción en situaciones sociales y procesos cognitivos estarán determinados también por circunstancias contextuales a partir de las cuales se estructurarán comunicaciones, los medios conllevan distintos significados, de forma independiente del contenido de los mensajes que emiten. Con base en esto, **los receptores de la comunicación emitida, no son los que aceptan o reciben, sino que construyen los significados a partir de su propio contexto y capital cultural** (véase esquema 1-3).

Acorde con esto, Moles (1975) señala que para que haya comunicación, el emisor y receptor deben tener un repertorio de signos comunes dado que su mayor o menor superposición condiciona la inteligibilidad de los

Esquema 1-3

En este caso el observador del cartel en esencia percibe una guacamaya, pero para éste la guacamaya tiene un significado particular.

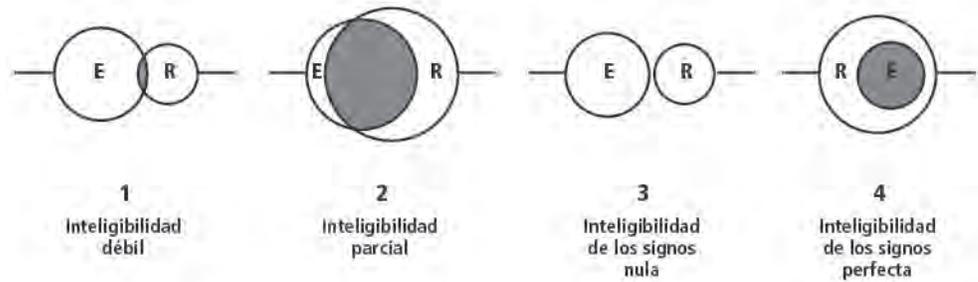


signos (p.148), en consonancia con esto, es importante emplear un número de signos reducido y que sean parte del repertorio el destinatario (véase esquema 1-4).

Esquema 1-4

E representa al Emisor, R representa al Receptor y la zona de color gris, repertorio de signos comunes.

Esquema Inteligibilidad conforme a nivel de repertorio
Moles, A. (1975)



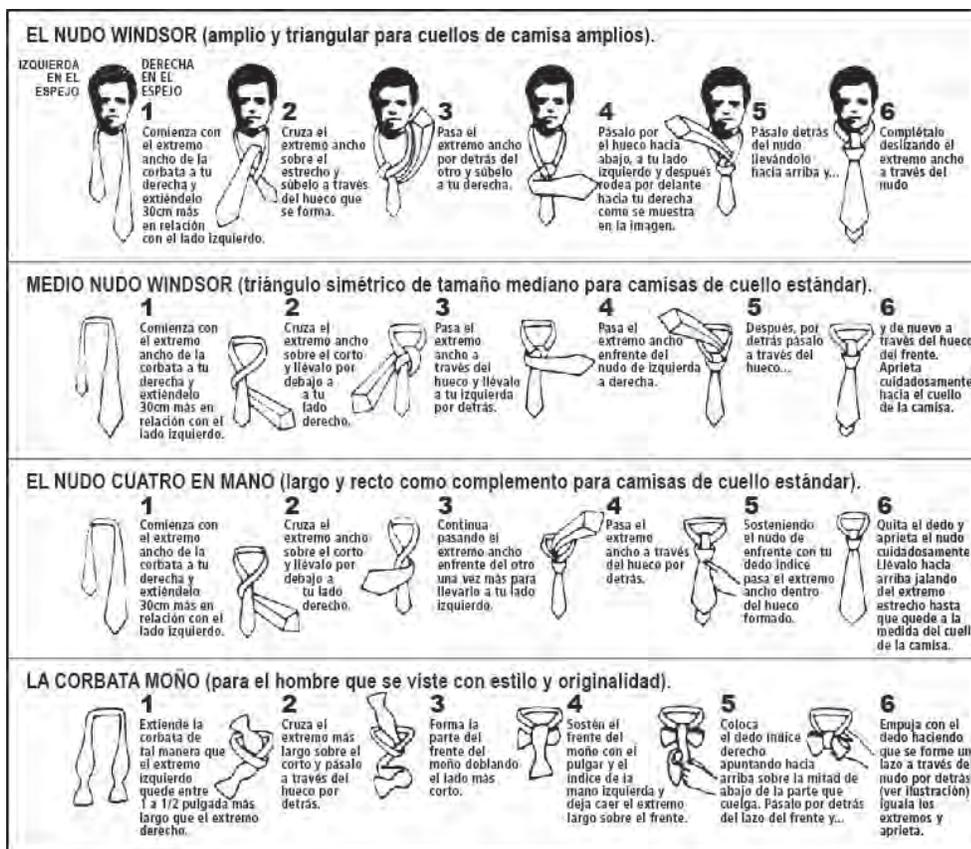
Inteligibilidad
Costa, J. (1998).

Inteligibilidad es la aptitud de una estructura o una configuración de elementos para ser rápidamente captada, comprendida y bien memorizada (p.219).

Es por esto que, la semiótica entendida como una construcción sociocultural de la cual somos parte, nos involucra como usuarios de los signos a ser portadores de mensajes ya sea de manera intencionada (comunicamos) o no (significamos); participamos en nuestro entorno construyendo una realidad formando parte del proceso semiótico donde asumimos la parte humana o sensible portadora de significados y conceptos, a través de la palabra para designar y a través de las imágenes para representar.

Todo lo anterior se relaciona con la creación de gráficos con fines informativos y su utilización en la señalética, para la difusión y divulgación científica, o en el uso de instrucciones gráficas, donde texto e imagen se complementan y hacen posible la comprensión de informaciones, de manera clara y concreta. En el esquema 1-5 empleado por Gombrich (2003) respecto a como hacer el nudo de corbata Windsor, en la versión original los textos están en inglés, aquí se presentan las imágenes con textos traducidos

al español. El lector podrá constatar por si mismo si es comprensible la instrucción a partir de la integración del texto con las imágenes (p.239).



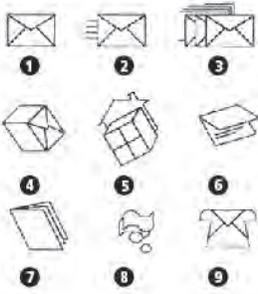
Esquema 1-5 Instrucción gráfica para realizar el nudo de corbata Windsor, según folleto Almacenes Marshall, Chicago.

Los componentes discursivos, texto e imagen, adquieren significado tanto por el modo en que son significados como por el contexto en que son presentados, Crow (2007) señala: "...el significado de las palabras, imágenes y gestos cambia al compás de la evolución de la sociedad. Lo importante es recordar que donde hay elección hay significado" (p.45).

Asimismo, lo que es una forma de comunicación, con el tiempo, pierde su significado y se modifica por la misma evolución de la comunicación. Por ejemplo (véase esquema 1-6) una cornetilla, representada de manera esquemática, se consideraba el símbolo universal del servicio de correos aludiendo al instrumento que utilizaban los antiguos pregoneros y correos para advertir de su presencia, esto lo refiere Lechado (2003) y señala que aunque todavía este símbolo se usa se impone a éste el icono del sobre para hacer referencia al correo postal y vía internet (p.91). El uso del correo electrónico quizá con el tiempo haga desaparecer el correo convencional, pero mientras tanto se seguirán utilizando iconos que no podrían por si solos



Esquema 1-6v v Las dos esquematizaciones simbolizan el sistema de correos. (Esquema Diccionario Espasa).



Esquema 1-7

1. Cartas y tarjetas postales.
2. Servicio de correo urgente.
3. Servicio postal express.
4. Paquetería. Según el color indica transporte por superficie (verde) o por avión (morado).
5. Paquete azul (servicio de entrega a domicilio).
6. Telegramas.
7. Reparto de propaganda e impresos.
8. Giro.
9. Burofax y servicio de correo telefónico.

ser entendibles, ya que se requiere estar familiarizado con el servicio postal para ser aprendidos. En el esquema 1-7 se presenta el significado de cada uno de estos servicios.

Considerando que los significados son construcciones que para su entendimiento es necesario contextualizar las informaciones presentadas, la semiótica puede ser un recurso, una estrategia y un medio empleado para comunicar, expresar o transmitir emociones y conceptos; para entender de semiótica es necesario leer a Saussure, a Pierce y a Barthes.

Comprender la semiótica desde el punto de vista de Saussure puede llegar a ser limitada ya que nuestra realidad tiene muchas facetas una de ellas la lingüística, pero no la única, Saussure afirma que la palabra (su sonido o escritura) es el significante y el objeto que representa su significado, en tanto que el signo se crea con la unión de ambos elementos.

Visualizar la semiótica desde la perspectiva de Pierce implica una visión lingüística y a la vez filosófica, ya que se ocupa de incluir en el proceso semiótico al lector o usuario de los signos, Pierce señala que un signo es una cosa que representa a otra ante alguien en alguno de sus aspectos. Se dirige a alguien, esto es, crea en la mente de esa persona un signo equivalente o tal vez un signo más desarrollado. Barthes aplica conceptos lingüísticos a otros medios visuales que son portadores de significado, sus ideas se centran en dos niveles diferentes de significación: denotación y connotación; denotación es lo que se representa y connotación como se representa.

El lector tiene una función relevante en el proceso de leer un significado, la significación otorgada está vinculada de manera directa con la persona y su experiencia (véase esquema 1-8).

Esquema 1-8

El espectador reconoce los símbolos del cartel que observa.



Cabe recordar que mediante procesos cognitivos se comprende y aprende. **Visualizar permite comprender y transformar datos abstractos y fenómenos complejos en mensajes visibles.** Hacer una representación de las cosas, hechos o procedimientos, requiere de entendimiento, ya que de manera desestructurada, las vemos demasiado grandes, distantes, intangibles, numerosas o abstractas.

Para entender hay que conocer, comprender es percibir y percibir es aprender formas. Moles (1975) afirma: *“Las estructuras son formas mentales en el interior de nuestro espíritu, por oposición a las formas que nos traen del exterior los órganos sensoriales... percibir, es discernir las formas; comprender, es discernir estructuras”* (p.154).

Con base en esto consideremos que discernir es un acto complejo, implica procesos racionales e intuitivos, que llevan al humano a tomar acciones o no, a partir de una información recibida, pero en primera instancia es necesario que la información sea comprendida por el creador del mensaje comunicativo y partiendo de su visión o enfoque, capte sus estructuras.

Un investigador, aparte de su disciplina de estudio, **posee conocimientos y habilidades que le permiten adquirir un dominio teórico-práctico de su especialidad**, pero no es suficiente si con esto, desea comunicar de manera visual, los aportes o la relevancia de un proyecto.

Además, **es necesario el manejo de herramientas de diseño para presentar de manera eficaz la información comprensible mediante el uso del lenguaje visual** para el desarrollo de carteles científicos comunicantes.

Diseñar conlleva reunir una serie de procedimientos intelectuales e intuitivos, que combinados con el manejo de recursos de diseño, permite dar solución a proyectos de comunicación visual, con una gama muy amplia de niveles de complejidad.

De igual modo diseñar supone aplicar un método que nos guíe para saber que hacer, cómo hacer y cuándo tomar acciones que nos lleven a cumplir metas claras y específicas, a partir de estructuras metodológicas. **Esta investigación parte de la premisa de que el cartel científico puede y debe ser utilizado como recurso y estrategia de comunicación visual eficaz, pero su desconocimiento y mal diseño, ha permitido que su presentación no logre comunicar su propósito.**

Consideremos, como lo menciona Esteve (2001) las estrategias en diseño no son sólo trayectorias posibles al momento de abordar un problema,

Denotación-Connotación

Crow, D. (2008).

Existen dos niveles de significación: denotación y connotación.

Denotación es lo que se representa; se refiere a la realidad física del objeto significado.

Connotación, como se representa; el lector aplica su conocimiento de la codificación sistemática de la imagen, al hacer esto, el significado resulta afectado por el trasfondo del observador (p.57).

sino son las formas de articular y relacionar los diversos aspectos que inciden en el diseño (p.107), por lo que **al estructurar informaciones con intenciones comunicativas las interrelaciones que resulten permitirán obtener alternativas que atiendan y propongan soluciones visuales a través del diseño.**

Visualizar

Costa, J. (1998)

Visualizar será una estrategia de comunicación visual, y más exactamente, el objetivo de una didáctica gráfica que, al contrario de las imágenes, no se basa en la representación, sino en otros sistemas de lenguaje basados en abstracciones y simplificaciones (p.17).

Es posible que mediante el uso de recursos y estrategias de comunicación visual la investigación pueda ser comprensible y utilizable, y en este sentido, el cartel científico es un medio de comunicación visual eficaz.

El diseño de carteles científicos, conlleva una actividad creadora, intuitiva y racional, y al mismo tiempo es recurso y estrategia de comunicación conformando una didáctica gráfica que propicia el entendimiento, clarifica, muestra, demuestra, instruye.

En cuanto a ser una estrategia de comunicación visual el cartel científico lo es, ya que está conformado por un sistema de significaciones previamente planeado y organizado, con el propósito de atrapar la atención de los espectadores a través de sus elementos visuales con la finalidad de influir de alguna manera en ellos, aportando algún tipo de conocimiento. Su diseño muestra un conjunto de interrelaciones, su organización y presencia de cada uno de los elementos se justifica en razón de hacer comprensible la información. El lenguaje visual del cartel (texto e imagen) esta conformado de tal manera, que no es posible percibirlos sin tratar de relacionar sus componentes, debido a que la percepción visual funciona por procesos de campo, el destinatario percibe el todo del cartel, pero selecciona en un nivel inmediato sólo lo que merece su atención. El cartel científico posee una construcción planeada, dirigida a activar el pensamiento y la reflexión de los que lo observan y en un nivel más profundo, abre la posibilidad de que las informaciones recibidas sean integradas en su conocimiento, por lo que el cartel científico no se limita a presentar de manera organizada información para el destinatario, selecciona, jerarquiza e integra todos sus componentes, emplea lo necesario y elimina lo irrelevante, conformando significaciones que pueden ser recibidas como contenido útil.

Estrategia

Rodríguez, L. (2006).

La estrategia general sirve para:

- Comprender la posición que se tiene del contexto
- Establecer la misión y la visión
- Avanzar en un cierto sentido y señalar la premura o urgencia de ciertas acciones, señalando objetivos a largo, mediano y corto plazo
- Concentrarse en los aspectos prioritarios (p.92).

Por otra parte, el cartel es recurso de comunicación visual en la medida de las posibilidades que ofrece, reúne los componentes pertinentes para configurar a nivel bidimensional un contenido de investigación, con la ventaja de que su lectura no es lineal sino se percibe como un todo integral, de esta manera el cartel es captado a nivel emocional (sensible) para que de inmediato sea descifrado de forma intelectual (comprendido). Aunado a esto, el formato del cartel y su ubicación en espacios de gran afluencia permite que un

amplio público acceda a su contenido a partir de su difusión en espacios académicos, convirtiéndose en un recurso útil para difundir la investigación entre universitarios.

El cartel científico es un recurso por el uso que se hace de él en cuanto se refiere a emplearlo para comunicar la ciencia, su planeación implica definir cuáles serán sus componentes y que tipo de función tendrán dentro del mismo; el cartel científico de alguna manera reflejará las necesidades de comunicación que se tienen.

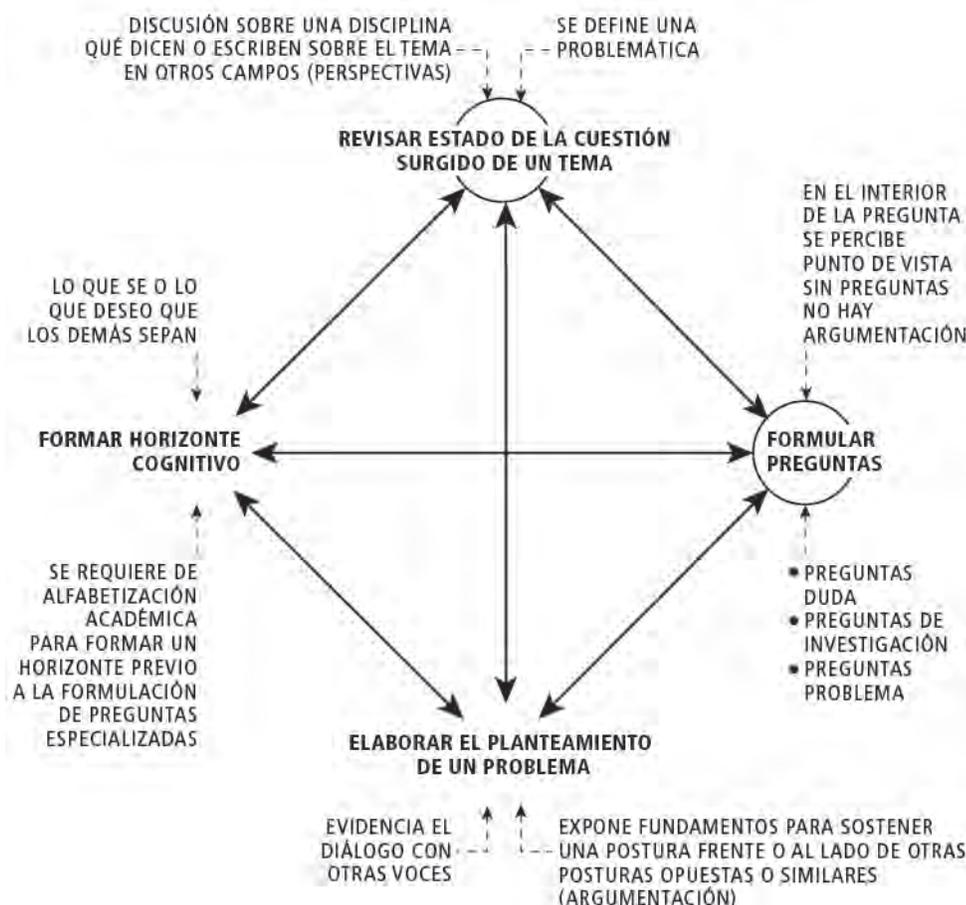
Por consiguiente, se plantea la utilización de estrategias metodológicas orientadas a la solución de proyectos de diseño comunicantes, y por ende su aplicación en el diseño de carteles científicos. El esquema metodológico para conocer un problema de investigación (véase esquema 1-9) es un método flexible de naturaleza holística.

Recurso

<http://definicion.mx/recursos/>

Se denominan recursos a todos aquellos elementos que pueden utilizarse como medios a efectos de alcanzar un fin determinado. Desde esta perspectiva, todo recurso es un elemento o conjunto de elementos cuya utilidad se fundamente en servir de mediación con un objetivo superior. Dada lo amplio de la definición, es obvio que el término se emplea en una gran variedad de ámbitos y circunstancias. No obstante, existen algunos ámbitos donde su uso tiene unos límites bien definidos debido a la importancia que este tipo particular de recursos implica.

ESQUEMA METODOLÓGICO PARA CONOCER UN PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN



Esquema 1-9

Este esquema fue estructurado a partir de la información obtenida en el curso "Como redactar argumentaciones" impartido por la Dra. Lilian Camacho Morfín, DGAPA, UNAM, 2012.

Encontraremos en este esquema interrelación entre sus componentes y cada uno de ellos con efecto y duración variable en la solución de problemas proyectuales. Se infiere que a partir de un tema de investigación podemos decidir seguir cuatro vertientes, ya sea revisar el estado de la cuestión, ir de modo directo hacia nuestro horizonte cognitivo, formular preguntas o desarrollar el planteamiento de un problema en relación con el tema elegido. Cualquiera de estos aspectos dirige al usuario del esquema a algún otro punto, por ejemplo, formular preguntas lo dirige a revisar el estado de la cuestión y en consecuencia lo lleva a formar un horizonte cognitivo o a partir de la formulación de preguntas se elabora el planteamiento de un problema que da pie a recurrir a un horizonte cognitivo.

Esta estructura pone en evidencia el conocimiento y manejo del tema, su utilidad radica en hacer consciente mediante la formulación de preguntas y reflexión el conocimiento adquirido sobre un tema y nos enfrenta en un momento dado a desarrollar el planteamiento de un problema y reflexionar sobre sus posibles soluciones.

1.2. Organizar y seleccionar la información

Para toda solución de diseño es necesario contar con un amplio estado de la cuestión acerca del tema o proyecto a diseñar, por lo que es erróneo centrar la atención en la forma o diseño visual del producto buscando la solución más eficaz; **la eficacia la encontraremos a partir de la conceptualización y manejo de la información, en la habilidad creadora y comunicativa del diseñador traducida en su capacidad didáctica para transmitir conocimiento utilizable**, con base en las necesidades, interés psicológico de sus destinatarios y en la pertinencia del producto diseñado.

En relación con esto Christopher (1986) menciona: *“No puede alcanzarse claridad física en una forma hasta que haya primeramente cierta claridad pragmática en la mente y las acciones del diseñador”* (p.21). También señala que en todo problema de diseño se busca lograr un *“ajuste”* entre la forma y su contexto, considerando que la forma es la solución para el problema y el contexto define el problema (véase esquema 1-10).



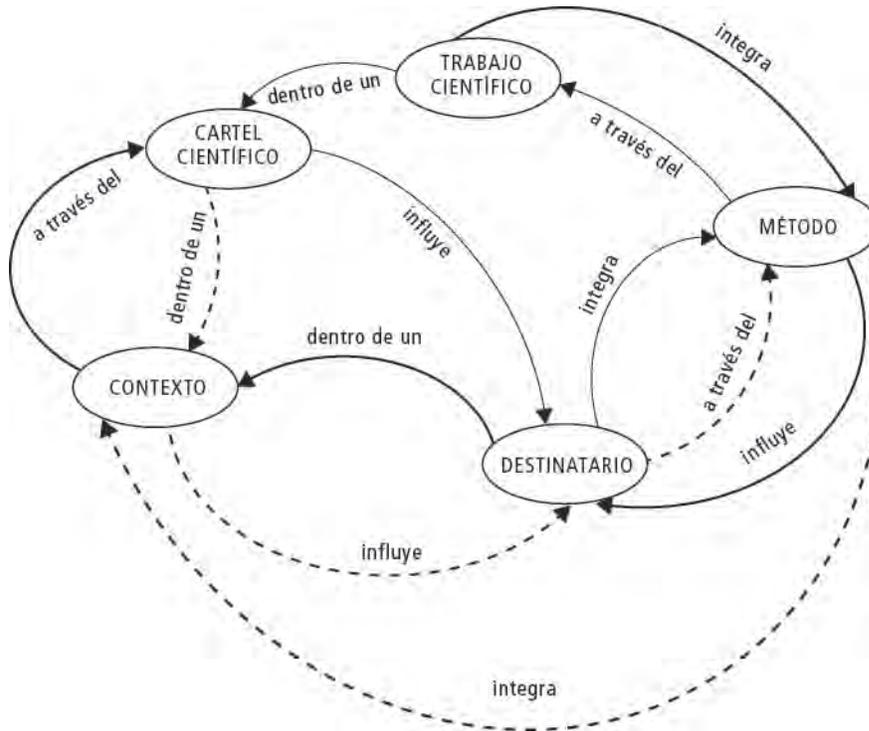
Esquema 1-10

En la comunicación el contexto compartido sitúa y define el problema, la solución se manifiesta mediante la forma.

Conviene subrayar que a medida que se posea un pensamiento organizado, así como un desarrollo del pensamiento abstracto, será posible conceptualizar en términos comunicativos, de una manera más clara y eficiente.

La siguiente red semántica (véase esquema 1-11) presenta posibilidades de relación entre los conceptos: cartel científico, trabajo científico, contexto,

destinatario y método (nodos) conectados con: integra, influye, dentro de un y a través de (arcos). Es necesario precisar que el término semántica según menciona De la Torre (1994, p. 69) se aplica a todos los signos y símbolos que son portadores de un mensaje, y en este caso la red semántica hace referencia a conceptos interrelacionados.



Esquema 1-11

La red semántica presenta los conceptos con la misma jerarquía, lo que significa que ninguno es más importante que otro, que existe entre estos vínculos compartidos.

Como punto de partida cabe señalar que no es posible hacer entendible lo que para nosotros no lo es, por lo que en primera instancia para la elaboración de carteles científicos es primordial llevar a cabo actividades encaminadas a organizar el pensamiento, **a través de estructuras jerarquizadas y acciones sistematizadas no arbitrarias** que nos posibiliten a construir ideas y elaborar conceptos con una postura definida. Es así como **surge la necesidad de visualizar la información, mediante el uso de esquemas** que permiten al investigador emplear al diseño y la comunicación visual como recurso para hacer la información comprensible y utilizable.

Esquema

Costa, J. (1998)

La estructura del esquema gráfico y las relaciones entre sus partes son obra de una transformación intelectual y creativa, de una organización de elementos visuales que procede de un trabajo lógico (p.63).

A partir de criterios previamente determinados se llevan a cabo actividades intelectuales e intuitivas relacionadas con la solución de problemas a niveles conceptual y gráfico.

Para organizar el pensamiento se sugiere en principio verbalizar (en voz alta) y textualizar mediante frases cortas o palabras, escribir en papel las ideas que

se presentan en nuestro pensamiento, no es necesario ni deseable desarrollar estructuras gramaticales complejas, por lo contrario **para hacer comprensible la información es necesario expresarse de forma clara y simple**, sin ambigüedad, de esta manera podemos hacer accesible la información.

La claridad de un texto hace referencia al entendimiento de éste en función de la selección de palabras y estructuración de frases. Además de la redacción de textos, es conveniente desarrollar esquematizaciones (**realizar esquemas nos ayuda a ordenar las ideas**); puede utilizarse representaciones icónicas o simbólicas, pero es importante hacerlo de manera selectiva y jerarquizada.

Percibir conlleva un acto de selección de orden e integración; a través de la percepción extraemos información del entorno y le buscamos sentido; seleccionamos lo que guarda un significado para nosotros, reconocemos a partir de nuestra experiencia, nivel cultural, entorno visual y motivación, lo que evidencia un interés psicológico de parte de quien observa, al respecto menciona Costa (1998) *“La clave de la integración de mensajes e informaciones por los individuos es la capacidad de interesar, de implicarse en el desciframiento y extraer de él los conocimientos útiles. Es el interés lo que moviliza la atención”* (p.58).

Con base en esto, es importante puntualizar que **previo a la integración, es necesario establecer jerarquías que permitan al emisor de mensajes comunicativos interesar a un público determinado**, lo que implica diversos momentos como selección, abstracción, organización e interrelación (jerarquías), integración, visualización y comunicación. Lo anterior aplica tanto para la conformación de texto como de imagen.

Las jerarquías expresan valores numéricos, cualitativos o culturales, interrelacionados por alguna constante; su organización corresponde a una lógica visual determinada por quién emite las informaciones. **Las jerarquías organizan los contenidos, asignan sentido, dan coherencia y unidad a la composición.**

Es conveniente la creación de subgrupos, divididos por el tipo de información a la que hacen referencia. A partir de la experiencia adquirida en el diseño de carteles científicos se determina que **la mejor forma de crear subgrupos es a través de párrafos de texto que expresen unidades de sentido, organizados siguiendo una estructura de discurso argumentativo**, de esta manera se logra separar lo que no es relevante e incluir lo que nos aporta y da claridad al contenido presentado.

Los contenidos seleccionados manifiestan su importancia mediante jerarquías visuales, dando prioridad a la información que es necesaria y la ubica en lugar prioritario en un punto de interés mayor, y así sucesivamente cada uno de los componentes se le asigna un valor jerárquico en orden decreciente hasta mostrar a discreción lo que es útil para la comprensión del tema o proyecto, pero en esa estructura visual no es prioritario.

Las jerarquías dentro de un cartel científico, exponen de manera evidente criterios de selección o valoración de los elementos compositivos, su organización pretende influir en el destinatario, por lo que es necesario entender la información para que más tarde se haga comprensible y utilizable (significativa para el destinatario), de no contar con una intención comunicativa que justifique el diseño del cartel es probable que no llegue a concretarse, ya que sin propósitos definidos es muy difícil orientar la estructura de algún producto de diseño, más si para la elaboración de éste, se requieren habilidades intelectuales y prácticas, que involucran actividades como la integración o visualización de la información, procesos que implican momentos de reflexión y de ejecución en tiempos prolongados o al menos no tan inmediatos.

Es fundamental mediante el empleo de jerarquías y una lógica visual hacer accesible la información. La selección de la información contenida en un cartel se hará en función de la intención comunicativa del mismo. Los elementos compositivos, tanto de texto (contenido lingüístico) como de estructura visual (imágenes, esquemas, tipografía, color y forma) están determinados en función de la intención comunicativa que se quiere mostrar.

La selección de la información implica de manera obligada un conocimiento exhaustivo del tema o proyecto de investigación a desarrollar, y de manera consciente e intuitiva también sabemos que en cuanto más conocimiento y experiencia tengamos acerca de nuestro tema elegido, dispondremos de mayores recursos y estrategias que nos habiliten para expresar de forma clara, concisa y accesible conocimiento e información útil para otros.

La información podrá presentarse en **orden progresivo, de modo que los textos anteriores faciliten la comprensión de los contenidos siguientes,** esto implica dosificar la información tanto en cantidad como en complejidad, para ello deberá existir una completa comprensión de tal manera que se mostrará sólo la información necesaria o requerida según lo amerite.

Habrá que ordenar el contenido a partir de la estructuración de pequeñas unidades de sentido, esto es la parte más pequeña de instrucción o información que por sí sola resulta significativa para el destinatario. Con base en esto Lidwell, Holden y Butler (2011) definen al organizador previo: “técnica de instrucciones que ayuda a entender la información nueva a partir de la ya conocida” (p.40). Señalan dos tipos de organizadores previos, los expositivos (véase cuadro 1-1) que se usan cuando los destinatarios tienen ninguno o pocos conocimientos de la información que se presenta, y los comparativos, se emplean cuando los destinatarios poseen conocimientos similares a la información que se ofrece.

<p>INVESTIGACIÓN Y ENTENDIMIENTO</p> <p>El cartel científico es un resumen gráfico del trabajo científico, donde se señalan los aspectos más importantes de la investigación. Para el diseño de carteles científicos se necesita comprender profundamente los contenidos para comunicar con claridad.</p>	<p>} Conocimientos arraigados</p>
<p>CONSIDERACIONES PARA DISEÑAR CARTELES CIENTÍFICOS</p> <p>1. Conceptualice la finalidad del cartel. ¿Qué es lo que quiere describir, mostrar o explicar? ¿Para qué? ¿Cuál es el aporte a su disciplina?</p> <p>2. Entienda lo que no es entendible y después hágalo comprensible. Piense en sus destinatarios. ¿A quién le interesa?</p> <p>3. Redacte un título breve y coherente. El título del cartel no necesariamente es el título del proyecto de investigación. Identifique palabras clave, enfatice palabras, jerarquice la frase. Al leer el título debe entenderse cual es la temática del cartel.</p> <p>4. Acote la investigación. No se puede decir todo en un cartel, no intente explicar todo.</p>	<p>} Conocimientos nuevos</p>

Cuadro 1-1
Dividido por una línea punteada se presentan conocimientos arraigados y nuevos.

1.3. Determinar intención para lograr interrelación

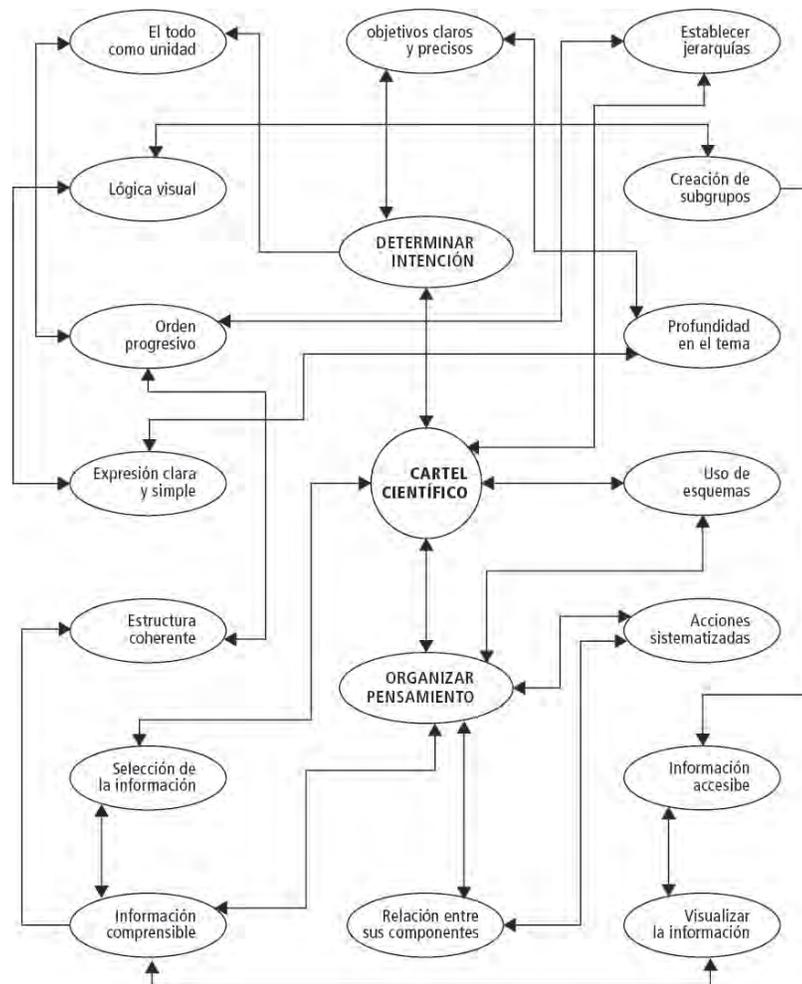
De manera indiscutible se requiere establecer objetivos claros y precisos para determinar la intención del cartel, los objetivos constituyen la finalidad y la dirección de éste. Es importante que la composición de elementos (estructura gramatical y visual) del cartel, estén relacionados y sea posible comprender su pertinencia y relevancia a fin de producir los significados previstos; además es preciso se perciba una estructura coherente y se expresen los contenidos con claridad.

En particular refiriéndonos al cartel científico la organización reside en establecer criterios determinados por jerarquías u órdenes de importancia conforme a una intención comunicativa, esta actividad en efecto es compleja porque la coherencia de forma se hace visible a través de la concordancia y compatibilidad de elementos, de tal manera que deben percibirse relacionados, buscan ser unidad como estructura, pero al mismo tiempo se entienden como sistema por la interacción de sus componentes.

Esto significa que **toda la información contenida está organizada como un sistema interdependiente enfocado en lograr un sentido preestablecido**, además de que cada unidad (elementos compositivos) se presentarán articulados y no disgregados, y como por lo general los componentes son numerosos y disímiles requiere para su concreción llevar a cabo acciones reflexivas y prácticas.

En definitiva lo diseñado a través del cartel se lleva a cabo a partir de su destinatario, debido a que será él quién determine si la información es comprensible o útil, en caso de que ésta sea eficaz, o bien si la información es incomprensible y por lo mismo no puede ser usada para lo que estaba previsto, por lo tanto no se concreta el proceso comunicativo esperado, cabe señalar que el contenido seleccionado está contextualizado en un marco de referencia cercano a sus destinatarios o usuarios y será mediante su comprensión, que la información pueda llegar a ser significativa y aplicable hasta integrarla como conocimiento nuevo, de ahí la relevancia de utilizar estrategias metodológicas que nos permitan sistematizar y hacer conscientes actividades, hechos o experiencias para cumplir los fines comunicativos propuestos.

El esquema 1-12 presenta los conceptos mencionados en este apartado, se indica la relación de conceptos mediante flechas y es sólo un ejemplo de las múltiples relaciones que pueden llevarse a cabo, asimismo es conveniente desarrollar habilidades relacionadas con procesos de abstracción tanto para la estructuración de textos como de esquemas; más aún es necesario antes de llevar a un plano visual los textos atender aspectos de legibilidad, los cuales están íntimamente vinculados a la comprensión de lectura del lenguaje escrito.



Esquema 1-12
Las flechas nos indican dirección en ambos sentidos, lo que implica relaciones en constante transformación.

1.4. Mostrar legibilidad en los textos

La comunicación se transmite a través del lenguaje oral o escrito, a nivel de escritura se hace visible mediante la tipografía, y en éste podemos considerar dos aspectos, el plano visual y el lingüístico (véase cuadro 1-2).

LEGIBILIDAD ALTA	LEGIBILIDAD BAJA
<ul style="list-style-type: none"> • Palabras cortas y básicas. • Frases cortas. • Lenguaje concreto. • Estructuras que favorecen la anticipación. • Presencia de repeticiones. • Presencia de marcadores textuales. • Situación lógica del verbo. • Variación tipográfica: cifras, negrita, cursiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Palabras largas y complejas. • Frases más largas. • Lenguaje abstracto. • Subordinadas e incisos demasiado largos. • Enumeraciones excesivas. • Presencia de marcadores textuales. • Poner las palabras importantes al final. • Monotonía.

Cuadro 1-2
Análisis de Cassany, reúne los criterios que determinan una alta o baja legibilidad.

Puntualiza Cassany (2007) *“El concepto de legibilidad designa el grado de facilidad con que se puede leer, comprender y memorizar un texto escrito”* (p.21). Por otra parte, el autor recomienda escribir con un estilo llano, dado que de esta manera el texto simple ofrece una lectura comprensible para sus destinatarios porque considera sus necesidades y conocimientos, otro aspecto favorable es que se puede entender la primera vez que se lee, entre otros aspectos.

No es factor determinante de una legibilidad alta la cantidad de texto incluida, lo que si influye es una buena organización, síntesis y jerarquía y esto es aplicable tanto en el título, subtítulos y cuerpo del texto.

Redacte un título breve y legible: El título no siempre es el título del proyecto de investigación, éste hace referencia al tema de investigación presentado y por lo general, los títulos de las investigaciones son largos y si no lo son, los subtítulos los hacen extensos, por lo que hay que reformular el título, esto es, expresar el mismo significado, pero con otras palabras de tal manera que se reduzca el número de palabras empleadas.

La brevedad en el título es esencial ya que de ello depende que el título del cartel visualmente ofrezca diversas posibilidades de composición además de que la economía de palabras es clave para lograr que el título sea pregnante y en consecuencia repercuta en la velocidad con que sea leído y recordado (véase ejemplo 1-1).

Se recomienda escribir en una hoja de papel propuestas de títulos tentativos, escoger aquellos que empleen menos palabras, recordemos que las frases largas presentan una legibilidad baja y representan un reto al momento de buscarles un lugar en la composición del título y más aún si vienen acompañadas de palabras largas y complejas. A veces, por cuestiones específicas del tema o del autor no es posible reducir la cantidad de palabras utilizadas, en estos casos conviene escribir el título en varias líneas de texto, pero no es una regla, esto puede variar dependiendo de la cantidad de información que sea necesario incluir (véase ejemplo 1-2).

Se sugiere que las palabras que conforman el título presenten diferentes jerarquizaciones, para lograr esto es necesario identificar palabras clave. Los siguientes ejemplos ilustran diferentes formas de jerarquizar y presentar visualmente los títulos (véase ejemplo 1-3).

Legibilidad

Frascara, J. (2011)

Si se observa una persona leer un texto en la pared, el lector se acercará a una distancia muy inferior a la que el umbral ocular indica; el valor para una lectura cómoda es de dos a tres veces en relación al requerido para una “visión normal”. La lectura cómoda requiere una altura de 3 a 4.5 mm por metro de distancia (p.32).

Ejemplo 1-1

Título del cartel:
Quistes de ovario y cáncer
(título breve).

subtítulo:

...si te informas te salvas

Se puede observar que la imagen del fondo donde se ubica el texto muestra imagen obtenida de un ultrasonido de ovario, esta imagen es significativa para los que están familiarizados con ultrasonidos de este tipo, también la imagen es visualmente atractiva por su forma y colores.

Introducción
Dentro de los tipos de cáncer ginecológico el de ovario ocupa el tercer lugar de presentación y el primero en letalidad a nivel mundial. El más frecuente es el de tipo epitelial (CEO) que se propone se origina en el epitelio que recubre al ovario y/o en los quistes epiteliales de inclusión que se forman como consecuencia de la ovulación y están presentes en la mayoría de los ovarios de las mujeres en etapa post-reproductiva.

El ovario produce los esteroides sexuales como estradiol, progesterona y andrógenos que son moléculas reguladoras de la proliferación celular y podrían participar en el inicio y la progresión del cáncer epitelial del ovario. Estas hormonas actúan a través de receptores nucleares específicos que ya han sido identificados en tumores de CEO y además recientemente se ha identificado un nuevo receptor membranar a estradiol llamado GPR30 que parece estar asociado a agresividad tumoral. Por lo anterior consideramos que es importante estudiar el perfil de receptores a hormonas esteroides que presentan los ovarios de mujeres con riesgo incrementado de padecer CEO al ser pacientes que padecen alguna neoplasia ginecológica.

Objetivo
Determinar por inmunofluorescencia la expresión del receptor membranar a estrógenos GPR30 y del receptor nuclear a andrógenos en ovarios de pacientes con neoplasia ginecológica.

Materiales y métodos
Las muestras se obtuvieron de pacientes del Instituto Nacional de Cancerología a las que se les practicó ooforectomía, como parte del tratamiento de alguna neoplasia ginecológica.

La inmunofluorescencia se realizó en cortes histológicos de parafina; las muestras se incubaron con los anticuerpos primarios anti-citoqueratinas, anti-GPR30 y anti-AR y los núcleos se marcaron con DAPI.

Las preparaciones fueron analizadas y fotografiadas en un microscopio confocal Leica TCS-SP5.

Discusión
Si bien este estudio no es suficiente para establecer una relación entre la expresión de estos receptores hormonales con la susceptibilidad al desarrollo neoplásico de las estructuras epiteliales, nos muestra una tendencia de la disminución de AR en una proporción de las muestras susceptibles a malignización temprana como es propuesto en la literatura (Nodin et al., 2010).

Un mayor porcentaje de estructuras epiteliales muestran ser positivos a GPR30 con respecto a AR, por lo que consideramos enfocar estudios posteriores en las muestras GPR30 (+), AR (-) para correlacionarlas con el tipo de patología ginecológica e historia clínica de la paciente.

La identificación de receptores hormonales que establezcan el fenotipo de las células precursoras del CEO nos podría conducir a la identificación de marcadores de detección temprana de esta neoplasia.

AGRADECIMIENTOS
Este proyecto es financiado por CONACYT-PRONIT IN200610 y CONACYT 60345.

Tabla 1. Expresión del receptor transmembranar a estrógenos GPR30 y AR en células epiteliales de ovarios de pacientes con patología ginecológica

GPR30	AR
34/40 (85%)	23/42 (55%)

Tabla 2. Porcentaje de muestras que expresan el receptor GPR30 y el de andrógenos en el epitelio superficial del ovario y los quistes de inclusión epitelial de pacientes con patología ginecológica

GPR30		AR	
QI	ES	QI	ES
22/25	21/26	18/31	11/21

En la fotografía se observa la doble inmunofluorescencia GPR30 / Citoqueratina (CK) en epitelio superficial de ovario.

En la fotografía se observa la doble inmunofluorescencia GPR30 / Citoqueratina (CK) en un quiste de inclusión epitelial:
A) Inmunotinción de GPR30 en el citoplasma de las células epiteliales de un QIE.
B) La inmunotinción de CK (rojo) corrobora la identidad epitelial de estas células.
En C) se muestra la combinación de GPR30/CK/DAPI.

El GPR30 se localiza en las células epiteliales de los quistes de inclusión ováricos.

Por medio del tamaño, ubicación, estilo o color de la tipografía se usa la técnica de realce para enfatizar su importancia, propiciando que los datos relevantes se lean primero.

¡Niños... todos con medida!

Proporcionalidad corporal en escolares de la Ciudad de México

Autores: Julieta Aréchiga Viramontes, Consuelo Prado Martínez, Ma. Dolores Marrodrán Serrano, Hamlet Betancourt León, Betty Méndez Pérez

Instituciones: Instituto de Investigaciones Antropológicas (UNAM), Universidad Complutense de Madrid, Universidad Veracruzana

Introducción: La urbanización es un fenómeno creciente a nivel mundial, inherente a las transformaciones de la vida moderna, que reúne a procesos demográficos, de centralización de actividades productivas, acceso a servicios y a una conformación sociocultural de referentes diversos. Las ciudades se convierten en entornos atractivos que aminoran aparentemente, ofrecen posibilidades de cambio a los migrantes campo-ciudad basados en una determinada situación económica.

Objetivos:

- Evaluar las proporciones corporales de los escolares por edad y sexo.
- Valorar el estado nutricional mediante técnicas antropométricas según la nivel socioeconómico.
- Analizar los factores ambientales estimados y su incidencia en la influencia de cada uno en el crecimiento y desarrollo infantil.

Muestra y Método: El estudio fue de tipo transversal y la muestra se formó con 496 escolares (253 varones y 243 mujeres) de 7 a 14 años de edad, que estaban asistiendo a escuelas primarias y secundarias, la muestra fue de tipo aleatorio estratificado en el que los estratos fueron determinados por las edades.

Análisis y discusión: La estatura es la expresión del desarrollo longitudinal total del cuerpo, por tanto, ofrece una visualización directa y clara del crecimiento. En el presente estudio, los escolares presentan un crecimiento muy lento similar de ambos sexos, no se evidencian las diferencias sexuales hasta los 11 años. Las niñas se igualan en estatura con los niños y a los 12 años sobrepasan la talla de los varones, pero éstas tienden a bajar respecto a los 13 años, diferencias significativas, se presentan solo en estos dos grupos de edad. El crecimiento del estiramiento de la columna vertebral en estos dos grupos de edad disminuye en el nivel socioeconómico.

Conclusiones: Los resultados revelan una estrecha relación de las variables: socioeconómicas y nutricionales que incluyen de manera clara el crecimiento longitudinal y en la reserva grasa del organismo. Se encuentra un menor crecimiento longitudinal, valores medios y altos del índice céntrico. El índice de masa corporal, así como de los pliegues grasos tienen aquellos referidos en la literatura, en todas las edades, posiblemente originados por la gran ingesta de carbohidratos. Fundamentalmente se desprende del estado socioeconómico y de alimentación que se llevó a cabo.

Bibliografía:

- 1. Moreno-Buena, S.M. D., Marrodrán, M. D., Betancourt, H. E., Dipert, J. "Análisis de composición corporal durante el crecimiento en función de la edad cronológica, grado de actividad y nivel socioeconómico". En: Diversidad Humana y Antropología Aplicada. Culturas, Antropología, Arqueología, Etnología y Género. México, 2013. pp. 199-220. Universidad de Alcalá. ISBN: 978-84-614614-2-2/3-5.
- 2. R. Martínez-Arce, C. García-Morales, M. D. Marrodrán y M. González-Montero de Espinosa: "La nutrición escolar: mitos y realidades". Agente de Ciencias, Sistema del CEN, Madrid 214, 11-18.2-1-10 120330. ISSN 1133-4287.
- 3. B. Longoglio, N. B. Díaz, E. Bujarrón, E. L. Alfaro, J. E. Dipert, M. D. Marrodrán y M. S. Mesa: "Componentes de la talla en escolares residentes y de origen de otros estratos de Argentina". Anuario Español de Antropología Física 29, 118 (2008). ISSN 1887-2042.
- 4. Marrodrán-Serrano, M.D., Moreno-Romero, S., Betancourt-León, H.P., Rodríguez-Vázquez, M.P., Aréchiga-Viramontes, J. "Child obesity and nutrition therapy: the state of the matter in Mexico and Argentina". Observatorio Neotropical. 2007 vol. 10 (1-10) 47. Editorial Cofahuati y Francisco Espinosa de los Reyes CTSO, Madrid, 2005. ISSN 1578-88-92/12-17-9. ISSN e: 978-84-93232-72-6 (electrónico).
- 5. Aréchiga-Viramontes, J., Marrodrán-Serrano, M., Díaz-Romero, E. "Aplicación del concepto de composición corporal". Cad. B. 18(1):201. Marrodrán-Serrano, M., Díaz-Romero, E. "Proporcionalidad Corporal". Compendio de Crecimiento, Cad. B. 19(2):218. M. D. Marrodrán y M. S. Mesa: "Componentes de la talla en escolares residentes y de origen de otros estratos de Argentina". Anuario Español de Antropología Física 29, 118 (2008). ISSN 1887-2042.
- 6. R. Méndez, M. Landeira-Jiménez, J. Amador, M. Viquez y M. D. Marrodrán "Sensibilidad y especificidad de indicadores antropométricos de adiposidad y distribución de grasa en niños y adolescentes venezolanos", Interciencia 34 (2), 84-90 (2009). ISSN 0178-1844.
- 7. Prado Martínez, Fernández del Olmo, E., Anunciado, H. "Evaluación de calidad de la dieta y su relación con el estado nutricional en niños y adolescentes de 7-15 años de la ciudad de Madrid", Anepop. 14, 61-71. www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo.

Tabla 1: ESTADÍSTICA

GRUPO	EDAD	MASCULINO	FEMENINO	T
7 AÑOS	7	116 69 ± 5.6	116 59 ± 5.6	NS
8 AÑOS	8	122 41 ± 6.1	122 42 ± 5.8	NS
9 AÑOS	9	129 68 ± 7.8	129 70 ± 7.5	NS
10 AÑOS	10	135 90 ± 7.5	132 82 ± 8.9	NS
11 AÑOS	11	142 32 ± 7.1	139 30 ± 8.5	NS
12 AÑOS	12	142 87 ± 8.9	146 36 ± 8.1	**
13 AÑOS	13	152 42 ± 8.0	147 44 ± 7.8	**
14 AÑOS	14	154 ± 11.0	153 21 ± 9.9	**

**p < 0.05. *p < 0.01. **p < 0.001 para muestra de independencia.

Tabla 2: IMC y NUTRIENTES

GRUPO	EDAD	MASCULINO	FEMENINO	T
7 AÑOS	7	16.7 ± 1.2	16.7 ± 1.2	NS
8 AÑOS	8	17.5 ± 1.0	17.5 ± 1.0	NS
9 AÑOS	9	18.2 ± 2.8	17.3 ± 1.3	NS
10 AÑOS	10	18.7 ± 2.8	18.1 ± 2.9	NS
11 AÑOS	11	18.4 ± 2.8	17.2 ± 2.5	NS
12 AÑOS	12	18.2 ± 3.9	21.0 ± 3.5	NS
13 AÑOS	13	20.2 ± 4.1	21.0 ± 3.7	NS
14 AÑOS	14	20.2 ± 2.5	22.3 ± 3.1	**

**p < 0.05. *p < 0.01. **p < 0.001 para muestra de independencia.

Tabla 3: NUTRIENTES

GRUPO	EDAD	MASCULINO	FEMENINO	T
7 AÑOS	7	18.7 ± 1.4	18.1 ± 1.5	NS
8 AÑOS	8	17.5 ± 1.0	17.5 ± 1.0	NS
9 AÑOS	9	18.2 ± 2.8	17.3 ± 1.3	NS
10 AÑOS	10	18.7 ± 2.8	18.1 ± 2.9	NS
11 AÑOS	11	18.4 ± 2.8	17.2 ± 2.5	NS
12 AÑOS	12	18.2 ± 3.9	21.0 ± 3.5	NS
13 AÑOS	13	20.2 ± 4.1	21.0 ± 3.7	NS
14 AÑOS	14	20.2 ± 2.5	22.3 ± 3.1	**

**p < 0.05. *p < 0.01. **p < 0.001 para muestra de independencia.

Fuente: (1) José Rosendo Fernández Gómez, (2) Betty Méndez Pérez.

Ejemplo 1-2
 Título del cartel:
¡Niños... todo con medida!
 Subtítulo:
Proporcionalidad corporal en escolares de la Ciudad de México
 (14 palabras, dos líneas de texto).
 El cartel contiene gran cantidad de información: textos, fotografías y tablas de datos obtenidos en la investigación; las siluetas delimitan un bloque de texto con información relacionada.

Ejemplo 1-3
Título del cartel:
Implementación de un Monitor de Radiación Nuclear

En el título del cartel se puede observar que ha sido colocado en un primer nivel Radiación Nuclear, los colores de fondo utilizados también aluden a esta temática; se logra que los textos de color claro destaquen sobre el fondo obscuro.

Introducción

En los laboratorios e instalaciones en los que se utiliza material radiactivo para una aplicación específica, ya sea de carácter industrial, de investigación, medicina, etc., es una labor primordial la necesidad de monitorear los niveles de radiación ambientales que se presentan, ya que de ello depende la seguridad en materia radiológica del personal que allí labora. Para realizar este tipo de monitoreo se utilizan fundamentalmente los detectores de radiación del tipo gaseoso, ya sean detectores proporcionales, cámaras de ionización y especialmente los del tipo Geiger-Müller. Los del tipo Geiger-Müller son los más utilizados debido a la versatilidad que presentan y el bajo costo que presentan en el mercado. En este trabajo se presenta una aplicación en la cual el detector utilizado es del tipo Geiger-Müller, el cual será soportado por medio de una tarjeta de adquisición de datos y la energía de radiación detectada podrá ser visualizada por medio de una computadora por medio del paquete de computadora Lab-View.

Desarrollo

Para implementar el monitor de radiación, se utilizará el arreglo que se presenta en la Fig. No. 1. El monitor utilizado es del tipo Geiger-Müller, el preamplificador está basado en el uso de un amplificador de instrumentación, la tarjeta de adquisición de datos es del tipo Sensor DAQ, producida por Vernier, pero compatible con equipos National Instruments. El paquete de enlace para el registro de conteos con la computadora es el Lab-View de National Instruments, versión 8.5.

La implementación del sistema se llevará a cabo en dos pasos:

1. Será la implementación del detector, el preamplificador y la tarjeta de adquisición de datos;
2. Será la instalación del programa Lab-View en la computadora, la instalación del Software del Sensor DAQ y la conexión de la tarjeta de adquisición de datos a la computadora.

Para la primera parte del trabajo el detector se conecta al preamplificador por medio de un cable de acoplo, esta conexión no es otra cosa que un arreglo simple de amplificador con el circuito amplificador de instrumentación AD620.

Como podrá apreciarse, el dispositivo detector de radiación ya cuenta con la fuente de alto voltaje integrada y con la electrónica asociada necesaria para poder extraer los pulsos de voltaje producidos por la radiación incidente en el tubo



Implementación de un Monitor de Radiación Nuclear

Fernando Patiño Córdova, Vicente Magaña González, Sugeil Suárez Píña, Yazaret Iridonilda Arellano Menreal, Jaime Rodríguez Martínez
Departamento de Ingeniería, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM.

En muchas aplicaciones de la Física Nuclear y de la Seguridad Radiológica, es necesario el uso de monitores de radiación. Este tipo de monitores son implementados generalmente por medio de tubos Geiger, debido a su versatilidad y bajo costo. Este trabajo muestra esta aplicación implementada con un detector Geiger Müller y una tarjeta de adquisición sensor-DAQ. Esta aplicación nos permite realizar detecciones y análisis en tiempo real y medidas en tiempo real, debido a que funciona en el ambiente del paquete computacional Lab-view desarrollado por National Instruments.

Conclusiones

Como se aprecia en el desarrollo de este trabajo, la propuesta es la implementación de un sistema de monitoreo de radiación nuclear computarizado. El sistema presenta la ventaja de que se pueden adquirir datos y se puede llevar a cabo una bitácora electrónica muy completa de los sucesos que se presenten en una instalación en la cual se maneje material radiactivo, ya que los datos se pueden almacenar, analizar, consultar en el momento adecuado y se pueden trabajar en una base de datos de aplicación específica. La principal desventaja que nos presenta es lo robusto que es el sistema, lo cual lo hace un poco incomodo para su utilización ambulatoria cuando es necesaria la exploración a campo abierto.

Referencias

- 1 William J. Price, Nuclear Radiation Detection, Second Edition, Mc Graw Hill, 1958
- 2 Glenn F. Knoll, "Radiation Detection and Measurement" John Wiley and Sons, 1979
- 3 N. Kudomi, et al. "Nuclear Instruments and Methods in Physics Research" A322 (1992)
- 4 Hongshan Du, et. Al. "Nuclear Instruments and Methods in Physics Research" A369 (1996)
- 5 H. Du, Z. Jia and Y. Yu, "Nuclear Instruments and Methods" A251 (1986)

Geiger-Müller, por lo tanto, el preamplificador hará las veces de acoplador de impedancias entre la tarjeta de adquisición de datos y el detector, así como también se encargará de proporcionarle forma a los pulsos que ingresaran a la tarjeta de adquisición de datos para llevar a cabo una correcta conversión de datos analógicos en datos digitales.

La tarjeta de adquisición de datos será la encargada de adquirir los pulsos de voltaje producidos por el detector y el preamplificador y realizar la conversión analógico-digital apropiada para que la computadora a través del programa Lab-View, pueda llevar a cabo los conteos producidos por la desintegración de algún material radiactivo. Para la instalación del programa Lab-View es necesario llevar a cabo el siguiente procedimiento:

- 1) Instalar el programa Lab-View.
- 2) Instalar el software NI-DAQ que se encuentra en el CD-ROM de Sensor DAQ.
- 3) Copie desde el CD-ROM de Sensor DAQ, la carpeta "SensorDAQ" en la carpeta "user.lib" de LabVIEW, esta última carpeta la encontrará en:
Archivos de Programa / National Instruments / LabVIEW 8.xx / user.lib
- 4) El ejemplo para conteos de Radiación lo encontrará entonces de la siguiente manera en el disco duro:
C: Archivos de Programa / National Instruments / LabVIEW 8.xx / user.lib / SensorDAQ / Examples / DIG Channel / DIGEX08_Radiation Timed Count

Resultados

El sistema completo fue probado a la respuesta de una fuente de radiación, la cual fue obtenida de un capuchón de lámparas de gas, los cuales contienen una cantidad muy pequeña de Am-241, isótopo cuya vida media es de 432.7x10.5 lo cual nos asegura que la desintegración de la misma será despreciable durante el tiempo en el cual se este utilizando.

Los resultados obtenidos se muestran en la Fig. No. 2. Con estas muestras podemos observar que nuestro sistema se encuentra trabajando perfectamente, ya que como se sabe, los pulsos producidos por la desintegración radiactiva de un isótopo son totalmente de tipo aleatorio.



Software LabView 8.5



Computadora



Tarjeta de Adquisición de Datos Tipo Sensor DAQ



Circuito Preamplificador



Detector de Radiación

Fig. No. 1. Arreglo utilizado para implementación del Monitor de Radiación

Fig. No. 2. Conteos para una muestra de 120 segundos.

Cabe señalar que las imágenes colocadas junto al título son percibidas al momento de leerlo, de tal manera que la imagen completa y amplía la intención comunicativa (véase ejemplos 1-4 y 1-5).

Al leer el título debe entenderse cual es la temática del cartel. Es elemental que en primera instancia se visualice el título para que al ser leído se identifique el tema del cartel. Una vez que se haya identificado el título, serán los subtítulos, esquemas, gráficos o la combinación de

El nuevo paradigma de estudio de la multidiscipliplina, interdisciplina en el pensamiento holístico.

El proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, el cual es posible mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia. Dicho proceso puede ser entendido a partir de diversas posturas, lo que implica que existen diferentes teorías vinculadas al hecho de aprender. La psicología conductista, por ejemplo, describe el aprendizaje de acuerdo a los cambios que pueden observarse en la conducta de un sujeto.

El proceso fundamental en el aprendizaje es la imitación (la repetición de un proceso observado, que implica tiempo, espacio, habilidades y otros recursos). De esta forma, los niños aprenden las tareas básicas necesarias para subsistir y desarrollarse en una comunidad.

El aprendizaje humano se define como el cambio relativamente invariable de la conducta de una persona a partir del resultado de la experiencia. Este cambio es conseguido tras el establecimiento de una asociación entre un estímulo y su correspondiente respuesta. La capacidad no es exclusiva de la especie humana, aunque en el ser humano el aprendizaje se constituyó como un factor que supera a la habilidad común de las ramas de la evolución más similares. Gracias al desarrollo del aprendizaje, los humanos han alcanzado cierta independencia de su entorno ecológico y hasta pueden cambiarlo de acuerdo a sus necesidades.

“El cúmulo de conocimientos transmitidos a través de generaciones, se puede tener debido a los pensamientos que los hombres más notables han concebido”. El individuo aprende, en sus etapas iniciales de vida y desarrollo desde una situación inducida o hasta obligada, para estar inmerso en tal proceso del aprendizaje continuo, pero en los niveles superiores desde especializaciones o estudios de posgrado, son los intereses individuales los que determinan su entrega, compromiso y aprendizaje más allá de lo que hasta el momento se conoce, que en este caso es el pensamiento, el cual se diversifica en función de las necesidades y/o inquietudes que el individuo proyecta al querer conocer más allá de lo publicado.

El pensamiento es todo aquello que se trae a la realidad por medio de la actividad intelectual. Por eso, puede decirse que los pensamientos son productos elaborados por la mente, que pueden aparecer por procesos racionales del intelecto o bien por abstracciones de la imaginación.

El pensamiento puede abarcar un conjunto de operaciones de la razón, como lo son el análisis, la síntesis, la comparación, la generalización y la abstracción. Por otra parte, hay que tener en cuenta que se manifiesta en el lenguaje e, incluso, lo determina”.

El pensamiento crítico:
Analiza a la vez que evalúa las ideas, intentando obtener respuestas convincentes relacionadas con la moral, la ética, los gustos, las tendencias; es el tipo de pensamiento que nos ayuda a formar nuestra personalidad y a reforzar nuestras convicciones a través de la observación activa de la realidad.

El pensamiento Analítico:
Parte la realidad en porciones para poder evaluarla a través de mecanismos lógicos.

El pensamiento Inductivo:
Es de alguna forma opuesta a lo antes definido, este proceso se basa en una idea particular para luego generalizarla, apoyado en que su veracidad en el caso aislado se mantendrá en situaciones similares, aun sin poder comprobarlo.

El pensamiento Deductivo:
Ocurre cuando se toma una o varias proposiciones y de ellas se obtiene una conclusión. Resulta la forma de pensamiento más común, la que utilizamos a diario para intentar comprender los hechos que nos rodean, para analizar las historias que nos cuentan los demás, etcétera.

El pensamiento Creativo:
La base del arte, ya que se basa en la libertad de modificar una idea, agregando o quitando elementos sin restricciones impuestas por el marco de lo posible.

El pensamiento Interrogativo:
Este tipo de pensamiento permite cuestionar distintos aspectos de nuestro interés, articulando así el proceso de aprendizaje.

El aprendizaje se conduce, el pensamiento se diversifica

Universidad Nacional Autónoma de México
Coordinación de la Investigación Científica
Encuentro de Ciencias, Artes y Humanidades
Diseño: Ana María Luna López
Dirección creativa: Mtra. Ruth López Pérez

Ejemplo 1-4

Título del cartel:

El aprendizaje se conduce, el pensamiento se diversifica

En el cartel se observa que el punto de atención principal que es la imagen y muy cerca se ubica el título. Las palabras aprendizaje y pensamiento se muestran realizadas por su tamaño.

estos dos últimos, los que captarán la atención y serán guías para indicar a que se refiere el contenido de cada apartado o pequeño bloque de información.

Ejemplo 1-5

Título del cartel:

Fotografía y Publicidad

El título del cartel se encuentra realizado por su tamaño y estilo tipográfico, la palabra Fotografía con mayor contraste que Publicidad muestra mayor énfasis. La ilustración se integra al título.

LA FOTOGRAFÍA:

Proceso antiguo para proyectar imágenes.



Fotografía analógica:
Es conocida también como fotografía química, tradicional o clásica. Se utiliza una película sensible a la luz.

- 1839** **Louis J. M. Niepce** mostró un dispositivo que utilizaba placas de cobre plateado y las sensibilizaba con vapores.
- 1850** **Frederick Scott Archer** inventó el proceso de la placa húmeda con colodión húmedo que redujo el tiempo de exposición, pero se realizaba una preparación para esta en un laboratorio o cuarto oscuro.
- 1885** **Nikolai Zhabov** construyó la primera cámara suficientemente pequeña para considerarse portátil.

Fotografía digital

Consiste en la obtención de imágenes mediante un sensor y de ahí son archivadas en otro elemento electrónico que constituye a una memoria.



- 1975** La primera cámara digital fue desarrollada por Kodak y el constructor fue **Steve Sasson**, tenía el tamaño de una tostadora y una calidad equivalente a 0.01 megapíxeles. Necesitaba 23 seg. para guardar una fotografía en blanco y negro en una cinta de casete carecía de pantalla para ver la imagen sin embargo podía ser conectada a la tv para ver las imágenes.

Fotografía & Publicidad



LA PUBLICIDAD:

Una agencia de publicidad es una organización comercial independiente compuesta de personas creativas y de negocios que desarrolla prepara y coloca la publicidad.



Son especializadas en la comunicación y ofrecen a sus clientes los sig servicios:

- Asesoramiento de marketing (mercadeo)
- Asesoramiento en comunicación
- Creación y producción de los elementos técnicos de difusión.
- Planificación de medios (negociación, compra y control de espacios publicitarios).



La herramienta más importante son las estrategias. Que son basadas en métodos.

MÉTODO

- MODELOS DE BASS
- MODELO FOUR WOODLOR

Método matemático aplicado en mercadotecnia.
Método para predecir la velocidad de difusión de una innovación.

Y por ultimo llevar registro de triunfos y fracasos.

FOTOGRAFÍA PUBLICITARIA

Post modernismo reina de la imagen.

1920 Se utiliza como un componente de publicidad. Impulsa y dirige el consumo.

Provoca y promueve una decisión.
La comercialización de los productos han hecho de la fotografía publicitaria la actividad más importante del trabajo fotográfico por volumen, técnica y creatividad.

Le dota un estatuto tolerante y abierto que acepta todo tipo de recursos con tal que la imagen sea idónea para el éxito de la campaña publicitaria.

IMPACTO VISUAL

Se refiere a que la imagen ha de tener la capacidad de atraer la atención del público a la que que esta dirigida.

CONCEPTO CREATIVO

Se refiere a la capacidad de transmitir la idea principal que el anunciante desea , promover el deseo por el producto. La fotografía se ah convertido en un potente condensador de la significación y edificación de los mitos de la sociedad urbana.
La fotografía es la materialización de ciertas ideas y una supuesta conceptualización humana

Para dar a conocer un producto es indispensable una buena foto de el, donde se destaquen sus características físicas, la persona con solo verlo se sienta atraída por el y tenga la necesidad de poseerlo.

PRODUCCIÓN

Una correcta y buena iluminación hace mejor legible y más estética a la imagen.

ILUMINACIÓN



APOYO DE NUEVOS SOFTWARE Y POST PRODUCCIÓN.

ANÁLISIS VISUAL: "arte final"
Trabajo de aerógrafo sobre emulsión.
VISIÓN: "post producción"
Retoque, trabajo mediante software

LA FOTOGRAFÍA SIGUE TENDENCIAS, MODA, CINE, LENTES COLORES.

BIBLIOGRAFÍA:
Sontang, Susan: "Sobre la fotografía", Edhasa, Barcelona, 1996.
Alcala, José Ramon: "Ser Digital". Ed Dpto. Artes Visuales Fac. de Artes, Chile 2010
Fontcuberta, Joan: "Fotografía: conceptos y procedimientos. Una propuesta metodológica", Gustavo Gili, Barcelona 1990.
<http://wwwes.kodak.com/ES/es/corp/historia/>

Diseño y selección de texto por: Brenda Lozano Matadamas

No existe un criterio o una ubicación que establezca que los títulos deben ocupar cierta posición, como sabemos la percepción visual trabaja por procesos de campo y en conjunto es como el destinatario percibirá el cartel y dirigirá la mirada hacia dónde exista un punto de atención para él, por lo

Proyecto de Investigación:
Administración del dinero en las finanzas familiares: una práctica situada socioculturalmente

Patricia Meraz Ríos
Facultad de Psicología, UNAM
merazpa@servidor.unam.mx

Introducción
En el diario interactuar y, a lo largo de la vida, las personas, las parejas y las familias están expuestas a múltiples decisiones económicas y financieras que afectan tanto a sus carteras como a sus vidas.

El manejo del presupuesto y del dinero familiar, además de ser un asunto relacionado con la administración y la economía doméstica, **revela las relaciones socioculturales** que establecen las parejas para satisfacer sus necesidades, construir sus realidades y proyectar sus aspiraciones.

En esta investigación se aborda el tema del presupuesto, del dinero y las finanzas familiares desde una perspectiva psicológica: se exploran las diversas maneras cómo participan hombres y mujeres en el manejo de sus recursos económicos y financieros alrededor de los cuales organizan sus vidas.

Propósitos

- Describir los aspectos psicológicos que subyacen a la administración de los recursos económicos y financieros familiares como una práctica situada socio-culturalmente.
- Identificar las estrategias, negociaciones y formas que establecen hombres y mujeres con respecto al dinero y su administración en la economía doméstica.

Contribuciones
Los resultados que se obtengan en esta investigación pretenden coadyuvar a la comprensión de:

- La complejidad y trascendencia de los aspectos económicos en la relación de pareja.
- Las finanzas familiares desde una perspectiva simbólica, económica y sociocultural.

Preguntas de Investigación
Desde una perspectiva psicológica:

- ¿De qué manera, la forma en que se realiza la administración de los recursos financieros en la economía doméstica determina la relación de pareja?
- ¿Qué factores determinan las decisiones con respecto a la economía doméstica y las finanzas familiares?
- ¿Cuáles son las diferencias de género en la administración de los recursos financieros en el hogar?

Método
Empleando una metodología cualitativa que incluye grupos de enfoque, de registros etnográficos, de entrevistas a profundidad y del estudio de prácticas situadas (consumo, gasto, crédito, ahorro e inversión) se estudian a parejas urbanas de nivel socioeconómico medio y bajo.

Fases de Investigación

Fase I: Grupos de enfoque
Se indaga cómo piensa y actúa la pareja con respecto a la administración financiera de su hogar y se explora como la llevan a cabo.

Fase II: Estudio etnográfico
Cuatro parejas (dos de cada nivel socioeconómico) que hayan participado en la fase anterior realizarán registros personales de actividades financieras de uno a dos meses y se les entrevistará a profundidad en su hogar.

Fase III: Práctica Situada
Estudio a profundidad sobre algunas de las actividades financieras relacionadas con la administración de las finanzas familiares, por ejemplo, la "compra de desponosa". Se lleva a cabo el registro de todas las acciones, decisiones, negociaciones, entre otros aspectos, que esta actividad implica antes, durante y después de su realización (práctica situada).

Participantes
16 parejas urbanas con un rango de edad de 25 a 45 años, con hijos y que ambos trabajen. Ocho parejas son de nivel socioeconómico medio con bachillerato o estudios universitarios y las restantes tienen un nivel bajo con estudios de primaria o secundaria.

Referencias
Agnawal, B. (1999). Negociación y relaciones de género: dentro y fuera de la unidad doméstica. *Historia Agraria*, No. 17.

Chaikin, S. y Leav, J. (2001). *Estudiar las prácticas. Perspectivas sobre actividad y contexto*. Buenos Aires: Altramar Editores.

Coria, C. (1989). *El dinero en la pareja. Algunas dimensiones sobre el poder*. Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano, Colección Controversia.

Finanzas Familiares
¿Bolsa común o dinero independiente?
¿Cómo se decide la distribución de los recursos familiares?
¿Quién toma las decisiones y por qué se hace así?
¿Qué reflejan estas prácticas económicas?
¿Qué implican las finanzas familiares para hombres y mujeres?

CARTERAS Y MONEDEROS
una mirada psicológica a las finanzas familiares

Universidad Nacional Autónoma de México
Coordinación de la Investigación Científica
Encuentro de Ciencias, Artes y Humanidades
Diseño: Patricia Meraz Ríos
Dirección creativa: Mtra. Ruth López Pérez

Facultad de Psicología

Ejemplo 1-6

Título del cartel:

CARTERAS Y MONEDEROS

subtítulo:

una mirada psicológica a las finanzas familiares

Los límites de cada bloque o grupo de información en el cartel, están delimitados por el color de fondo, las fotografías ordenadas conforman a su vez diferentes grupos.

que es importante establecer su organización, el orden de lectura después de haber comprendido el título, lo decidirá el destinatario, al momento que se logre captar su interés (véase ejemplo 1-6).

Se recomienda imprimir el texto que se tiene planeado incluir y marcar sobre éste los grupos y de esta manera organizar toda la información, numerar los bloques en orden progresivo, no olvidar que para la organización de la estructura visual se debe tomar en cuenta la cantidad de texto e imágenes, número de grupos determinados, indicando los gráficos que corresponden a cada bloque.

Conviene subrayar que **la legibilidad de un texto está determinada por diversos factores, estilo, tamaño, contexto, longitud de línea, formato;** pero no intentemos averiguar la mejor manera de hacer un texto legible, la práctica en el diseño da la pauta para decidir que puede ayudar para obtener textos legibles y por lo tanto comprensibles.

Contexto
Best, K. (2007)
Información que crea el marco de referencia para establecer la relación entre diferentes cosas y el significado creado por los elementos del entorno, por ejemplo, la historia, la ubicación o el posicionamiento (p.208).

Para emprender la realización de un cartel científico habrá que atender aspectos tanto racionales como intuitivos, razón e intuición son inseparables, así que no esperemos encontrar que un texto sea legible con base en reunir ciertas características o parámetros, la legibilidad está íntimamente ligada a la percepción visual, percibir es un todo que no ignora lo circundante, se enriquece con la experiencia, se apropia de los espacios y genera relaciones de interacción, para el destinatario percibir es conocer y lo lleva a aprender de lo ya conocido para integrarlo en lo nuevo. Es oportuno agregar lo que afirma Aicher, O. (2007):

El leer como entender significa absorber el significado, captar el mensaje, y leer como ver significa deletrear correctamente, registrar las imágenes verbales, evitar los fallos visuales y eliminar los malentendidos, en resumen, facilitar el material necesario para la comprensión (p.147).

Además Aicher sugiere refiriéndose al tamaño de letra, usar un tamaño que pueda ser leído con claridad a una distancia equivalente a la longitud de los brazos extendidos. Esto aplica para el cuerpo de texto general de los carteles, considerando que habrá algunos textos, como los de los esquemas, gráficos o las referencias bibliográficas, que en proporción a la longitud de línea y en relación con su ubicación, nivel de importancia y elementos que le rodeen, serán ubicados con menor tamaño.

1.5. Esquematizar y buscar economía de la información

Partiendo de la premisa de que todo acto de comunicación conlleva una intención, implica que el comunicador para cumplir su propósito buscará hacer comprensibles los mensajes que emita. La eficacia comunicativa

se establece a partir de la interacción entre elementos compositivos y estrategias de comunicación visual, buscando comunicar con claridad de la forma más directa posible, sin ambigüedad y de forma independiente de la complejidad del problema de diseño a resolver.

Esquematar es un proceso útil que nos permite hacer visible la información no visible o abstracta, el esquema es esencial en la didáctica gráfica. Define Costa (1998):

Esquematar no se limita a representar a través del lenguaje gráfico, sino que su finalidad es hacer imaginable, comprensible y convincente lo que se presenta, es decir, desencadenar en el individuo imágenes mentales, activar el entendimiento, comprender e integrar nuevas informaciones (p.88).

Moles (1975) se refiere a la esquematización como: *“La representación simplificada y abstracta de un fenómeno real o de un objeto del mundo exterior bajo la forma de mensaje: en donde la semántica prevalece sobre la estética”* (p.266).

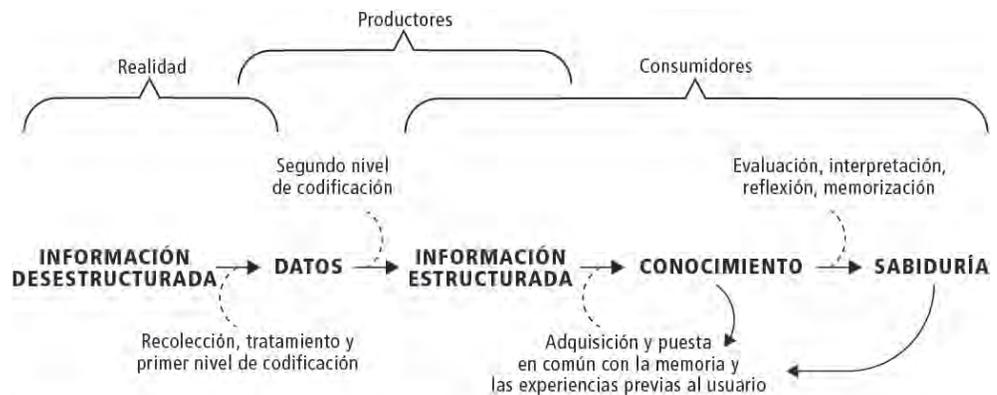
Es evidente que **entre más abstracto, intangible o lejano sea para el destinatario la información, el grado de dificultad será mayor para captar su atención, y requerirá de un mayor tiempo y de esfuerzo para hacerla entendible.** Se requieren reflexión, experiencia y conocimiento para la inclusión de todo tipo de esquematizaciones, de modo que el diseñador para lograr sus propósitos comunicativos recurrirá a su cultura, habilidad y sensibilidad para obtener resultados.

El **espacio** (tiempo y forma), **que reúne imágenes** (figurativas y esquemáticas) **y textos** (estructura semántica y tipográfica) **está organizado en función del tipo de información y prioridades determinadas, disponibilidad de recursos, amplitud de conocimientos y creatividad, entre otros aspectos, a través de la percepción intuitiva y el análisis intelectual** (procedimientos cognitivos).

De tal manera que para tratar de comprender, luego explicar y hacer comunicables los conocimientos, es necesario hacer visibles las ideas, conceptos, abstracciones, fenómenos complejos, en general lo invisible o imaginable en información comprensible, dicho de otra forma, a partir de una didáctica gráfica transmitir conocimientos usando visualizaciones. Costa (1998) aclara *“el trabajo del visualista consiste en traducir acciones, estructuras, acontecimientos y procesos en conocimientos convincentes, es*

la esencia misma de las nuevas disciplinas de la visualización” y entre éstas se encuentra el diseño de información, al cuál se hace referencia en el capítulo 2.

Cairo, A. (2011) presenta el siguiente esquema, dónde se muestra el proceso que conlleva transformar la información desestructurada en conocimiento profundo (véase esquema 1-13) (p.31).



1. INFORMACIÓN DESESTRUCTURADA. Es sinónimo de realidad, el mundo que nos rodea en toda su complejidad; todos los fenómenos susceptibles de ser observados están constituidos de información.

2. DATOS. Son registros de observaciones. Los datos se codifican como símbolos (números y palabras) que describen y representan la realidad. De ahí ese "primer nivel de codificación" que aparece en el esquema: corresponde, por ejemplo, a las anotaciones que un investigador hace cuando estudia algún fenómeno.

3. INFORMACIÓN ESTRUCTURADA (o semántica). Para una serie de datos pueda ser entendida (ya sea por una audiencia o por el propio investigador que realizó las observaciones), es necesario aplicar un segundo nivel de codificación". Este consiste en representar los registros de forma que se vuelvan comprensibles. Cuando un periodista escribe una historia que dota de sentido a un conjunto de observaciones (de ahí el adjetivo (semántica), está generando información de este tipo. También creamos información estructurada cuando diseñamos gráficos que codifican cientos de números de los que otra manera sería imposible extraer algo útil.

4. El consumo de información puede llevar al aumento del **CONOCIMIENTO**. Para ello, el lector asimila lo que se le presenta, mezclándolo y comparándolo con su propia memoria y experiencia.

5. La SABIDURÍA equivale a un conocimiento profundo, fruto de la evaluación y el análisis de lo absorbido en pasos anteriores. No todo el conocimiento se traduce en sabiduría, de la misma forma que no toda la información se transforma en conocimiento. Por otra parte, tanto la información como el conocimiento son transmitibles. La sabiduría no lo es.

Esquema 1-13

Esquema del libro El arte funcional: infografía y visualización de la información de Alberto Cairo.

En el caso del cartel científico, consideremos que sus componentes son unidades de sentido, que organizadas se mantienen conectadas y en conjunto, añadirán su eficacia comunicativa para transmitir contenidos informativos.

El orden, distribución e interacción entre los componentes estructurales del cartel, poseen un valor fluctuante para el destinatario, debido a que cada persona destinará un tiempo de atención variable y el sentido particular que se le asigne estará determinado por su nivel de comprensión, bagaje cultural, contexto e interés en el tema.

Las interacciones entre componentes en el diseño hacen referencia a un sistema de carácter holístico, percibido para los humanos de forma relacional a través de configuraciones de campo, debido a que el pensamiento y la percepción son inseparables.

De ahí que: *“no vemos las cosas como simples abstracciones. Cuando elegimos y tomamos alguna cualidad o atributo, es siempre en relación con alguna cosa en particular”*. (Crawford, p.33, citado por Esteve 2002).

Para el diseño de carteles científicos habrá que enfatizar buscar economía en diferentes aspectos: **economía de palabras** sólo con la información pertinente (textos breves), **reestructuración** (abstracciones conceptuales), **esquemas o gráficos** (formas simplificadas), **evitar redundancia y ambigüedad** (síntesis visual y lingüística) todo lo anterior descrito **para obtener inteligibilidad**. Costa (1998) señala: *“Inteligibilidad es la aptitud de una estructura o una configuración de elementos para ser rápidamente captada, comprendida y bien memorizada”* (p.219).

Por supuesto que la coherencia de la estructura general del cartel científico se conforma a medida que sus componentes se relacionan de forma lógica y proporcionan elementos con sentido para el destinatario.

La lógica visual se construye tácita o explícitamente, en menor o mayor medida, pero se puede reconocer su intención comunicativa. A continuación se muestra un esquema donde intervienen el usuario (decodificador) y el creador del cartel científico (codificador). **La información desestructurada requiere por parte del destinatario, mayor atención para percibir, por lo que en consecuencia le da menor atención al contenido** ya que podemos encontrar elementos de redundancia o de ambigüedad.

Contrario a esto, donde existe la información estructurada, en un cartel científico por ejemplo, el usuario le da más atención al contenido por lo que obtiene mayor inteligibilidad. En la información estructurada convergen elementos de síntesis, abstracción, formas simplificadas y textos breves (véase esquemas 1-14 y 1-15).

También Habría que señalar, que el realizador de carteles científicos por lo general aunque tiene suficiente información sobre el tema de estudio, no cuenta con esquemas o cualquier otro tipo de representaciones gráficas que sintetizan y clarifiquen conceptos que ayudan a comprender los contenidos, por lo que resulta importante la participación del comunicador visual, que mediante visualizaciones transforma lo intangible o abstracto, haciendo perceptibles las investigaciones a través del cartel.

Intuición- Intelecto

Arnheim (1998)

La intuición goza del privilegio de percibir la estructura general de las configuraciones. El análisis intelectual sirve para abstraer de los contextos concretos el carácter de las entidades y los acontecimientos y definirlos como tales (p.41).

será impicante, activará el entendimiento, además su impacto visual retiene la presencia del espectador en breves segundos, una vez que se ha detenido, lo observa y tendrá que decidir entre permanecer atento o desistir debido al cansancio o desinterés que le produce, de tal manera que a partir de los ejemplos que se pueden observar en el capítulo 2, además del análisis del modo de falla propuesto, se podrá comprender mejor, por qué el cartel científico en general, hoy día resulta ineficaz para comunicar las investigaciones presentadas.

COMUNICACIÓN CIENTÍFICA A TRAVÉS DEL CARTEL CIENTÍFICO
Y DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

CAPÍTULO 2

Piensa más y acertarás... con tu diseño

2.1. El cartel científico para la investigación científica o humanista

Breve historia

Tanto el lenguaje visual como el escrito han compartido diversos espacios, ya sea que de forma conjunta o por separado, se les ha conferido un valor relevante dentro del contexto de la ciencia o ligados al lenguaje y al pensamiento esto es, en diversos ámbitos o momentos históricos, pero de alguna manera su presencia ha sido constante.

Cabe decir que en el caso del lenguaje visual, los niveles de representación y abstracción utilizados para la investigación científica han variado mucho, dependiendo de las técnicas, de los avances tecnológicos y de los propósitos con que se tenga previsto emplearse. Reafirmando esta idea Lambourne (2004) explica:

En el pasado la función de los ilustradores era capturar la belleza de las aves, mientras que hoy el observador de aves cuenta con el beneplácito de las cámaras, prismáticos y telescopios para observar y grabar su apariencia y comportamiento. Sin embargo, la ilustración y pintura de aves continúa siendo apreciada por sus valores científico y artístico. Se necesita de los artistas todavía para hacer estudios para manuales y guías de bolsillo, pues los buenos dibujos suelen ser a menudo más claros y explícitos que las fotografías y así tienen el valioso fin de la identificación (p.181).

En cuanto se refiere a las imágenes no icónicas, por su carácter conceptual y nivel de abstracción, hacen que este tipo de imágenes tomen valor por su significado y funcionalidad dentro de los contextos de investigación o documentación científica, abarcando niveles de visualización simbólica que van desde esquematizaciones simples hasta la creación de modelos complejos que requieren de cierta alfabetización académica para su comprensión (véase esquema 2-1).

I + D + i + i :

Esquema 2-1
Este esquema de Joan Costa representa investigación más desarrollo más Innovación más Información. Costa considera que el diseño gráfico ha evolucionado, y hoy es, fundamentalmente, comunicación visual.

De manera que llegado al punto de comunicar la investigación sea de índole científica o humanista, verbal o no verbal, el lenguaje visual está presente y toma forma dependiendo del medio elegido a usar. Aunque el lenguaje escrito pueda ser tan descriptivo o exhaustivo refiriéndose a un hecho u objeto concreto; sin embargo, una imagen del mismo puede ayudar a entender o identificar sus particularidades de manera inmediata y en cierta medida "*objetiva*" intentando mostrar el objeto de estudio del modo más parecido a lo captado por el investigador, por lo que para los estudiosos de

la ciencia una representación visual ligada a un texto, dentro de un contexto, puede ser muy efectiva.

Es importante **diferenciar entre el tipo de esquematizaciones producidas por el diseñador y las esquematizaciones técnicas**. Las esquematizaciones producidas por el diseñador o creador se logran mediante abstracciones y simplificaciones para hacer visible lo que no es tangible y hacen referencias a realidades conceptuales, y por otra parte se encuentran las visualizaciones científicas conocidas como esquematizaciones técnicas, obtenidas a través de equipos e instrumentos, microscopio electrónico, rayo láser, resonancia magnética nuclear, etc., pudiendo obtener información a partir de una interpretación especializada para ser empleados en el ámbito de la investigación científica (véanse esquemas 2-2, 2-3 y 2-4).

Para explicar la ciencia podemos elegir imágenes abstractas e icónicas, ambas podrán ser utilizadas para generar gran cantidad de significados, pero de ningún modo las formas por si mismas podrán explicar la ciencia, sino que a partir de imágenes construidas será posible comunicar mediante sus *“formas estructuradas”* por lo que de esta manera no sólo podremos ser productores de significados sino que también podremos transmitir informaciones o algún tipo de conocimiento. En relación con las imágenes científicas Vitta (2003) comenta:

La diferencia entre diagrama e ilustración reside en el hecho de que el primero sólo selecciona algunas características de un fenómeno y las expresa con la máxima precisión, mientras que la segunda restituye el fenómeno íntegramente, pero en detrimento de su legibilidad (p.225).

Con respecto a la tecnología y su repercusión en las comunicaciones de los saberes culturales y científicos, lleva cierto tiempo implementar, probar y comprobar su eficiencia, pero tarde o temprano evolucionan y aceleran su desarrollo. Trabulse (1995, p.29) señala que tres técnicas revolucionaron la ilustración científica en el siglo XIX: el grabado en madera, la litografía y la fotografía (véase esquema 2-5).

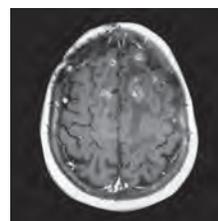
Los avances tecnológicos marcaron la pauta para lograr imprimir texto e imagen en una misma superficie, y se considera que la litografía influyó de modo positivo en la realización de carteles, refiriéndose a la litografía comenta Purvis: (2003) *“...permitía al artista producir carteles más elaborados, con más rapidez, más baratos, de mayor tamaño y en mayores cantidades”*. También subraya la relevancia que tuvo el grabado en la



Esquema 2-2
La IRM muestra área donde se aloja tumor en cíngulo anterior.



Esquema 2-3
Muestra la exéresis del tumor.



Esquema 2-4
Muestra calcificaciones en el CX frontal y parietal.

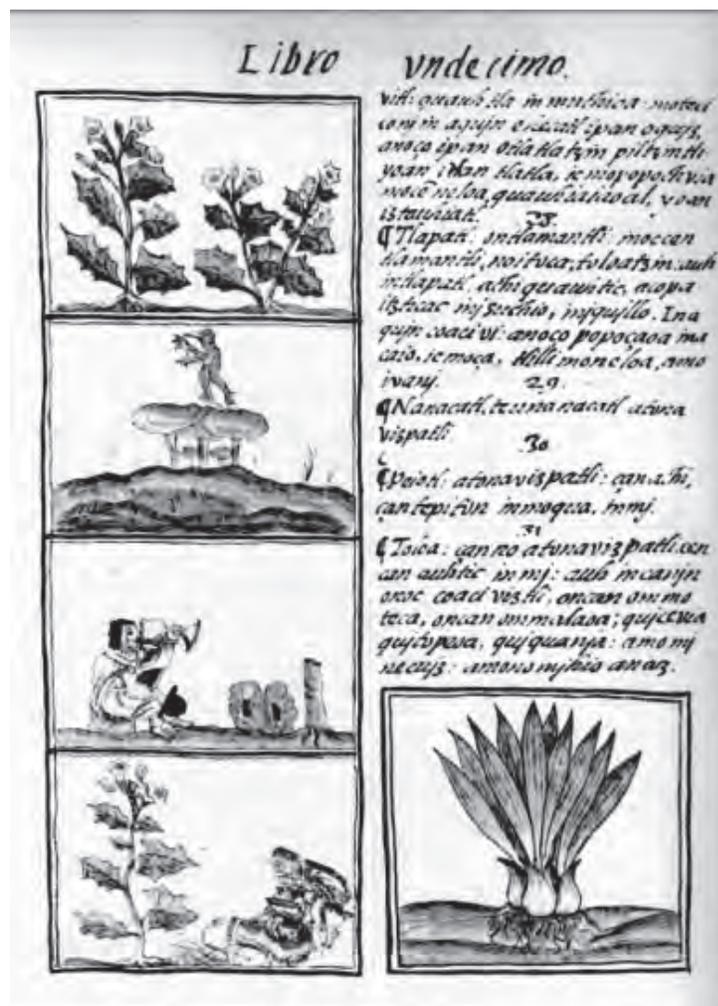


Esquema 2-5
Grabado en madera. John Ray y Francis Willughby, 1686.

producción de carteles y afirma que los grabados japoneses ejercieron un gran impacto sobre el cartelismo occidental del siglo XIX, aunque en el siglo XX su auge disminuyó debido a influencias occidentales y de intercambio global. (p.9).

Las primeras imágenes científicas realizadas en México después de la conquista española se refieren a las aportaciones prehispánicas, entre ellas destaca el Códice Florentino (véase esquema 2-6) obra dirigida por fray Bernardino de Sahagún. Sánchez y Tejeda (2012) mencionan “Los *tlacuilos* que ilustraron el Códice Florentino tuvieron gran imaginación y sensibilidad artística ya que con admirable maestría plasmaron los detalles de flores, frutos, hojas, tallos y raíces de las plantas medicinales descritas” (p.63).

Esquema 2-6
Vista del Códice Florentino.



Es necesario destacar respecto a la iconografía cartográfica mexicana, afirma Trabulse (1995) que desde finales del siglo XVIII, los mapas fueron haciéndose

cada vez más austeros, rigurosos y científicos, por lo que las características artísticas casi desaparecen de la cartografía, en general los planos y mapas mexicanos del siglo XIX, responden a las exigencias de la especialización científica (p.251).

A partir de la mitad del siglo XVIII hasta el XIX hubo un crecimiento importante de la iconografía científica otorgando gran importancia a las ciencias y a su difusión. Cabe destacar la labor del científico José Ignacio Bartolache, al respecto Froes (2003) señala que éste se enfocó en difundir y popularizar los conocimientos científicos, consideraba que el conocimiento teórico carecía de sentido, si no era útil. Su publicación Mercurio Volante con noticias importantes y curiosas sobre física y medicina tenía como propósito comunicar los más variados temas científicos, principalmente las propuestas útiles y divulgadoras de la ciencia. (p. 31).

Las gacetas de literatura dirigidas por Antonio Alzate (1788-1795) complementan y amplían al Mercurio Volante, abordando los temas de física no sólo en la parte teórica sino que recurre al experimento y a la demostración práctica como prueba final y también a la opinión de expertos en los temas. Su obra con abundante iconografía incluye grabados en cobre y acuarelas sobre variados temas.

Trabulse, E. (1995) explica: *“La introducción de la fotografía en la ciencia mexicana implicó un cambio completo en las técnicas de la ilustración científica, sólo los textos educativos y de divulgación continúan usando el grabado en madera y la litografía. Las obras de investigación científica de alto nivel adoptan gradualmente la fotografía (p.186); y añade: “Casi no hubo científico de finales del siglo, incluido José María Velasco, que no se inclinara por la fotografía” (p. 189).*

Comenta López (2000) que a finales del siglo XVIII, la ciencia de curar las enfermedades contaba con 55 revistas alemanas, 4 inglesas, 3 francesas y con 1 de un país del continente americano, casi todas con la misma inclinación a dar prioridad a los asuntos de orden práctico (p. 134).

Verduzco, Coca, Trejo y Rojo (2013) señalan que en el marco de los festejos de los 100 años de la Independencia en 1910 se inauguró la Universidad Nacional de México con la finalidad de ser centro de enseñanza, de difusión y creación de nuevas corrientes de pensamiento y del quehacer científico desde una posición ya no real y pontificia sino nacional y laica. Asimismo en 1912 se llevó a cabo el Primer Congreso Científico Mexicano, donde se integraron los esfuerzos científicos que llevaba a cabo la Sociedad de Historia Natural José Antonio Alzate.

Habrá que mencionar la participación relevante que ha tenido la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en el desarrollo de la investigación en nuestro país. Pérez Tamayo (2010) en relación con esto indica que la Universidad Nacional de México en 1910, integra las principales instituciones científicas creadas hasta ese momento (véase cuadro 2-1).

Cuadro 2-1
Se muestra en el cuadro las escuelas e institutos que se integran en 1910 a la Universidad Nacional de México.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MÉXICO (1910)	
Facultades nacionales	Institutos de investigación
Medicina	Observatorio Astronómico Mexicano
Jurisprudencia	Observatorio Meteorológico
Ingeniería	Comisión Geográfica Exploradora
Bellas Artes (Arquitectura)	Museo Nacional de Historia Natural
Altos Estudios	Geológico
Preparatoria	Médico
	Bacteriológico
	Patológico
	Museo Nacional
	Inspecciones Generales de Monumentos
	Arqueológicos e Históricos

En el cuadro 2-2 Pérez Tamayo (2010), se mencionan algunos sucesos relevantes ocurridos en la Universidad a partir de datos extraídos de historia general de la ciencia en México en el siglo XX.

Cuadro 2-2
Sucesos relevantes ocurridos en la Universidad a partir de 1929.

ACONTECIMIENTOS RELEVANTES OCURRIDOS EN LA UNIVERSIDAD	
Año	Acontecimiento
1929	Surgen Instituto de Biología y Geología. También el Observatorio Astronómico Nacional. Se cuenta con la participación de investigadores científicos.
1936	Se establece el Instituto de Investigaciones Estéticas y de Ciencias Sociales.
1939	Se funda el Instituto de Investigaciones Antropológicas. Llegan a México científicos españoles exiliados. Se estimula la creación de nuevos institutos de investigación en la Universidad y en otras instituciones de educación superior.
1943	Se crean los nombramientos de profesor de carrera e investigadores de tiempo completo en la UNAM
1944	Se establecen departamentos de investigación científica y de humanidades, adquieren igual importancia que la docencia.
1950	Varias Escuelas universitarias se transforman en Facultades. Además, la UNAM crea un programa de descentralización.
Fines del Siglo XX	El sistema de investigación científica de la UNAM reúne 17 institutos y 7 centros de 2200 investigadores y técnicos académicos. El sistema de humanidades 9 institutos y 6 centros con 770 investigadores y técnicos académicos. Añadir a esto que en Facultades y Escuelas, existían grupos importantes de investigación. La UNAM genera más del 60% de la producción científica de todo el país.

Aunado a esto, Licea y Arenas (2007) afirman que en México se han tomado acciones centradas a conformar recursos humanos para la investigación, entre ellas:

- El otorgamiento de becas a miles de mexicanos.
- El establecimiento del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) orientado hacia la motivación de los científicos activos.
- El fortalecimiento de los posgrados nacionales.
- La apertura de plazas en instituciones académicas y del sector público.
- La repatriación de científicos para revertir la fuga de cerebros (p. 77).

Más aún, como se puede observar en el cuadro 2-3, la UNAM sigue creciendo, concretamente en lo que se refiere a investigación, 30% de la producción de artículos científicos proviene de investigadores de la misma; sin embargo, habría que considerar si la comunicación científica que se hace de las investigaciones producidas es suficiente (Portal de estadística universitaria, 2008-2014).

LA UNAM EN NÚMEROS 2015 - 2016
346,730 alumnos en el ciclo escolar 2015-2016 28,638 Posgrado 204,940 Licenciatura 112,229 Bachillerato 923 Propedéutico de la Facultad de Música
Académicos 39,500 académicos 12,172 de tiempo completo
Planes y programas de estudio Posgrado 41 programas de posgrado con 92 planes de estudio de maestría y doctorado 37 programas de especialización con 228 orientaciones Licenciatura 117 carreras con 205 opciones educativas para cursarlas Técnico profesional 35 carreras o salidas terminales técnicas Educación media superior 3 planes de estudio de bachillerato
Facultades, escuelas, centros e institutos de investigación Educación Superior 15 facultades, 5 unidades multidisciplinarias y 4 escuelas nacionales Bachillerato 9 planteles de la Escuela Nacional Preparatoria 5 planteles del Colegio de Ciencias y Humanidades Institutos y centros de investigación 33 Institutos, 14 centros y 11 programas universitarios
Carreras acreditadas y posgrados de excelencia 87% de carreras-sede acreditadas y en proceso de acreditación en 2016 83% de los posgrados en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad
Egresados, titulados y graduados 28,222 egresados de bachillerato en el ciclo 2014-2015 23,012 titulados de licenciatura en 2015, 65% mediante opciones distintas a la tradicional tesis o tesina y examen profesional 9,101 especialistas, maestros y doctores graduados en 2015
Educación continua 308,942 beneficiados directos a través de diplomados, cursos, talleres, seminarios y conferencias presenciales, semipresenciales y a distancia en 2015

Cuadro 2-3
La UNAM en números
2015 – 2016

LA UNAM EN NÚMEROS 2015 - 2016
Becas a estudiantes 170,000 becarios
Investigación 4,314 Académicos en el Sistema Nacional de Investigadores Del total de artículos científicos publicados por académicos mexicanos 30% corresponden a investigadores de la UNAM Subsistema de investigación Científica 22 Institutos, 8 centros y 5 programas 3,249 Artículos especializados publicados en revistas internacionales arbitradas en 2015
Subsistema de Humanidades 11 Institutos, 6 centros y 6 programas 582 libros y 1,093 capítulos de libros publicados en 2015
Difusión Cultural 13,565 actividades artísticas y culturales con una asistencia de 2,280,000 personas en 2015 26 museos, 18 recintos históricos y más de 400,000 grabaciones de cintas y discos musicales o sonoros, títulos fílmicos, piezas de arte y materiales videográficos en los acervos especializados
Producción Editorial 2,115 libros electrónicos y en papel producidos en 2015 La UNAM publica en promedio 6 libros por día
Atención a la comunidad universitaria 4,556 actividades que impulsaron la formación artística, cultural, cívica y universitaria, así como la cultura del autocuidado y medio ambiente, impactando a más de 1,400,000 personas en 2015
Cooperación y movilidad académica y estudiantil 141 convenios suscritos con organismos e IES nacionales e internacionales en 2015 Cooperación y movilidad nacional 2,644 académicos de la UNAM en otras IES nacionales 634 académicos de otras IES nacionales en la UNAM 1,779 alumnos de la UNAM en actividades académicas en el país 841 estudiantes de otras IES nacionales en la UNAM
Cooperación y movilidad internacional 2,004 académicos de la UNAM en IES del extranjero 1,293 académicos de IES del extranjero en la UNAM 3,404 alumnos de la UNAM en el extranjero 6,347 estudiantes extranjeros en la UNAM
Presencia nacional e internacional Presencia en las 32 entidades federativas de México, y en EUA, Canadá, España, China, Costa Rica, Francia e Inglaterra 6 campus y 17 escuelas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México 6 polos de desarrollo regional en Michoacán, Querétaro, Morelos, Baja California, Yucatán y Guanajuato
Servicios nacionales Servicio Sismológico Nacional, Observatorio Astronómico Nacional, Jardín Botánico Nacional, Biblioteca Nacional, Hemeroteca Nacional, Red Mareográfica Nacional, Herbario Nacional, tres reservas ecológicas y el monitoreo del volcán Popocatepetl
Infraestructura 2,812,786 m² de área construida 2,180 Edificios 4,576 Aulas, 4,088 cubículos y 2,824 laboratorios 135 bibliotecas con un acervo de 1,717,855 títulos y 6,745,335 volúmenes 80,000,067 computadoras conectadas a Red UNAM Capacidad de supercómputo de 160 mil millones de operaciones aritméticas por segundo
Presupuesto 2016 \$ 39,382 millones de pesos 61% docencia, 26% investigación, 8% extensión universitaria, 5% gestión institucional

En definitiva México no ha estado al margen de la difusión del conocimiento científico, lo prueban los acontecimientos y datos antes mencionados; por otra parte, considerando que la publicación de artículos científicos ha sido abundante, no se han agotado otras posibilidades de comunicar la ciencia.

Llegado este punto, es pertinente mencionar la importancia que tiene comunicar la ciencia a través de eventos académicos, uno de los más concurridos son los congresos nacionales e internacionales convocados por instituciones y organizaciones científicas. Estos eventos académicos son foros de difusión para públicos especializados (nivel universitario), tienen como propósito dar a conocer sus investigaciones. Las exposiciones orales (ponencias) fueron en principio la única manera de comunicar la ciencia en estos congresos, pero para llevarse a cabo involucran infraestructura y personal que en la mayor parte de los casos resulta insuficiente, de tal manera que fue necesario ampliar y diversificar las formas de exposición. Una de éstas es a través del cartel científico.

Con respecto a los carteles científicos mencionan Mendoza, Rivera, González y Del Río (2007).

“En 1976, la American Heart Association (AHA), una de las organizaciones más grandes de información científica, considero a las exposiciones de carteles como una técnica efectiva y económica para presentar la investigación y aprobó la exposición de 180 resúmenes en esta modalidad, después de calificarlos con base en su mérito científico. El éxito obtenido fue tal, que para el año 2000, cerca de la mitad de los resúmenes aprobados para la reunión (alrededor de 3,000 trabajos), fueron presentados como carteles” (p.12).

De lo expuesto hasta aquí en relación con las actividades y publicaciones sobre investigación, no se sabe si se llevan estadísticas en la UNAM respecto a la manera de hacer difusión por otros medios, a través de eventos académicos como Congresos o Coloquios, y si existen datos sobre el número de ponencias o cantidad de carteles científicos que se registran; y más aún sería importante conocer que cantidad de éstos si presentan los contenidos de una manera eficaz o simplemente los que registran y admiten participar en la modalidad de cartel científico, sólo revisan los abstracts o resúmenes sin considerar importante revisar la efectividad comunicativa de los mismos.

La ineficacia comunicativa de los carteles científicos que se presentan en eventos académicos (véanse ejemplos 2-1 y 2-2) ha propiciado desinterés, falta de credibilidad y aburrimiento por parte de los destinatarios (público

experto); no es difícil imaginar estos carteles ineficaces que abundan en los congresos, también podemos visualizarlos en internet.

Ejemplos 2-1
Cartel ineficaz
(lado izquierdo)
Título del cartel:
ESTUDIO DE LOS EFECTOS DE MENTE ACTIVA (FOSFATIDILSERINA) SOBRE DISTINTOS PARÁMETROS DE ENVEJECIMIENTO EN RATAS
carece de atractivo visual
carece de jerarquías
es confuso
es irrecordable
es irrelevante
saturado de información

ESTUDIO DE LOS EFECTOS DE MENTE ACTIVA® (FOSFATIDILSERINA) SOBRE DISTINTOS PARÁMETROS DE ENVEJECIMIENTO EN RATAS

CONTRATO UNIVERSIDAD-EMPRESA (I+D+D) LABORATORIOS BIOTECNOLÓGICOS Y BIOLÓGICOS S.A. 8492 255-3

R.M. Urbizu-Zayas¹, M. Elizalde¹, M. D. López-Aranda¹, J. M. González¹, M. Pérez-Molina¹, A.V. De Arriba¹, C. Peña², J. López-Aranda¹, P. Fernández-Molina¹

¹ Departamento de Biología Celular, Genética y Fisiología, Facultad de Ciencias 20771 México, Estado de México

² Departamento de Biología Animal, Facultad de Ciencias, 20771 México, Estado de México

³ Departamento de Fisiología y Anatomía en las Ciencias del Comportamiento, Facultad de Psicología, 20771 México, Estado de México

⁴ Laboratorios Fertilizantes y Cereales SA, Parque Tecnológico de Aridulcan, México

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas que se produce con el aumento de la edad es el deterioro gradual de las funciones cognitivas no patológicas especialmente de la memoria explícita o declarativa. Las intervenciones nutricionales con complementos alimenticios pueden ayudar a minimizar estos problemas. Mente Activa® es un complemento alimenticio desarrollado por Laboratorios Fertilizantes y Cereales, SA, que contiene vitamina E (alfa-tocoferol), ácido gamma omega 3, leucina y licitina de soja (fuente de fosfatidilserina).

OBJETIVOS

1. Determinar el efecto de Mente Activa® sobre la progresión del deterioro cognitivo debido al envejecimiento, en particular de la memoria espacial y de la memoria de trabajo.
2. Evaluar el efecto de Mente Activa® sobre parámetros relacionados con la función cardiovascular, como son los niveles plasmáticos de colesterol lipoproteico, ácidos grasos, HDL-c, LDL-c y VLDL-c.
3. Determinar si Mente Activa® tiene capacidad antioxidante y, por tanto, protege contra el deterioro oxidativo de los radicales libres.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se suministró Mente Activa® a talas macho Wistar viejas (18 meses) durante cinco meses y se realizaron pruebas conductuales en la plataforma de Morris antes y después. Se midieron también parámetros relacionados con la función cardiovascular y se hicieron determinaciones de la capacidad antioxidante. Los animales se mantuvieron en condiciones estándar de ventilación, temperatura y con agua y alimento *ad libitum*, con raciones estándar LD de 12:12.

RESULTADOS

La latencia de escape (tiempo en encontrar la plataforma sumergida en la piscina de Morris) se significativamente menor en los animales tratados con Mente Activa® también se mayor la velocidad media a la que los animales encontraban la solución.

Los parámetros bioquímicos plasmáticos medidos antes y después del tratamiento fueron los siguientes: Colesterol total, Triglicéridos, Colesterol HDL, Colesterol LDL, Ácido Úrico, Urea, Transaminasas (SGPT/ALT, OPT/ALT), Creatinina y Proteínas totales. No hubo diferencias significativas entre los grupos. Por tanto Mente Activa® no produce efectos en el cambio a parámetros sanguíneos e actividad hepática.

Tampoco se observaron diferencias en las tasas corporales (BW) ni en los pesos de los corazones (HW) entre ambos grupos, así como tampoco en la relación peso corazón/peso corporal. No hubo tampoco diferencias a nivel histológico en el corazón.

Niveles más altos de MDA indican una menor capacidad antioxidante y un mayor estrés oxidativo. Dentro del grupo tratado con Mente Activa®, no se encontraron diferencias antes y después del tratamiento, indicando que el producto no induce (ni empeora) el estrés oxidativo en el animal.

CONCLUSIONES

Las ratas viejas que tomaron Mente Activa® mejoraron notablemente la memoria espacial sin producirse cambios en los parámetros bioquímicos y morfológicos en plasma e hígado. Tampoco existían diferencias en la neurogénesis hipocámpal entre ambos grupos.

© 2010 Laboratorios Fertilizantes y Cereales S.A. Todos los derechos reservados. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Ejemplos 2-2
Cartel ineficaz
(lado derecho)
Título del cartel:
Evolución agronomía y evaluación de la calidad de los biofertilizantes
carece de atractivo visual
carece de jerarquías
es irrecordable
es irrelevante
es monótono
saturado de información

Evolución agronomía y evaluación de la calidad de los biofertilizantes

M. en C. Juan Carlos Peña Becerra¹
jcp@biotech.com.mx
Biobiotecnia Siglo XXI, S.A. de CV.

Introducción

En el suelo existe toda una comunidad de microorganismos que pueden tener una relación mutualista con las plantas y hacerlos más beneficiosos tales como una mayor nutrición, crecimiento, generación de flores y frutos y supervivencia. Entre estos organismos se encuentran los hongos micorrízicos arbusculares (HMA) y las bacterias fijadoras de nitrógeno como *Azospirillum brasilense* que debido a los beneficios antes descritos, se han utilizado ampliamente como Biofertilizantes para mejorar el crecimiento y rendimiento (producción) de plantas de interés comercial, como las agrícolas, ornamentales e incluso para plantas con fines de reforestación. De los beneficios del uso de los biofertilizantes destacan la reducción en el uso de fertilizantes químicos, de la contaminación del suelo y agua, y de manera económica en la producción vegetal. Por ello es importante que la biotecnología de los biofertilizantes esté disponible a técnicos y productores dedicados a la producción de plantas con diversos fines (Toró et al., 2008).

Objetivo

Para generar calidad y por lo tanto la eficiencia de los biofertilizantes el objetivo del trabajo es el de establecer y realizar una serie de análisis a los biofertilizantes derivados de *Azospirillum (Azofar)* y HMA (*Micorizafar*) de la empresa Biobiotecnia siglo XXI.

Metodología

En el laboratorio de Biobiotecnia Siglo XXI se están realizando una serie de análisis de calidad de sus biofertilizantes de manera continua, los cuales se dividen en dos partes: a) el análisis de la viabilidad y densidad de propagulos que contienen los biofertilizantes y b) el efecto que tienen los mismos en las plantas en condiciones de campo.

Para realizar lo anterior analiza el potencial de inclusión de los microorganismos de los biofertilizantes a través de la técnica del número más probable (PMP; 1975). Para evaluar el efecto que tienen los biofertilizantes en el campo, se establecieron parcelas de validación distribuidas en varias localidades y con diferentes especies vegetales.

Resultados y discusión

Se han realizado una serie de censillaciones y cálculos en el número de unidades formadoras de colonia en el caso de Azofar y número de esporas y otros propagulos en el producto Micorizafar que permiten determinar el estado de los productos a largo plazo; además, de los estudios realizados se ha encontrado que el uso de Azofar aumenta los niveles de colonización por HMA en las raíces de las plantas. En campo se ha encontrado que los tratamientos en donde se han utilizado los biofertilizantes de la empresa se obtiene mayor crecimiento y productividad vegetal que en aquellos donde solamente se ha utilizado fertilizante químico, con grados variables en la colonización radical por HMA.

Conclusiones

Los resultados que se obtienen permiten a Biobiotecnia Siglo XXI de más herramientas para establecer estrategias tanto en la producción como en la promoción de sus productos, con el fin de expandir su mercado a nivel nacional e incluso internacionalmente.

Impacto en la Ciudad de México:

El mercado de los biofertilizantes en un campo que va en aumento, generando beneficios económicos y ambientales.

Agradecimientos

Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal, Programa Estancias de Jóvenes en Empresas del Distrito Federal.

Referencias

Toró, M., Baez, L. y López, M. 2008. Microorganismos y biofertilizantes de importancia agrícola. Biofertilizantes naturales de sistemas agrícolas bajo manejo sustentable. Agronomía Tropical 58(1): 215-221.

Porter, W.R. 1975. The "most probable number" method for enumerating viable propagules of vesicular arbuscular mycorrhizal fungi in soil. Soil. J. Ed. Res. 17:15-19.

Agencia de Ciencias Biológicas y Biotecnología en Biobiotecnia Siglo XXI, S.A. de CV.

En el siguiente cuadro se presentan cuáles son los errores más comunes que se cometen al exponer los carteles en eventos académicos (véase cuadro 2-4). Los destinatarios de los carteles científicos (público especializado), requieren

Errores más comunes al exponer carteles científicos en eventos académicos:

1. Participar en la modalidad de cartel sin tener tener una noción clara de qué tipo de informaciones o características debe contener.
2. No buscar ayuda y hacerlos de manera intuitiva, pensando obtener un resultado satisfactorio.
3. Considerar que las deficiencias o errores que presenta el cartel pueden superarse si el ponente puede dar las justificaciones necesarias.
4. No leer la convocatoria de participación y realizar el cartel con base a supuestos.
5. Suponer que si el destinatario no entiende la información presentada es porque no cuenta con el nivel intelectual necesario.
6. Dar por hecho que un cartel científico será eficaz si posee impacto visual.
7. Colocar los carteles demasiado juntos de tal manera que es imposible verlos individualmente.
8. Considerar que no es posible que por si solo el cartel aporte información completa, por lo que es indispensable la presencia del realizador.

Cuadro 2-4
Errores más comunes al exponer carteles científicos en eventos académicos.

cartel científico

RECURSO Y ESTRATEGIA DE comunicación visual. ORIENTADO A DIFUNDIR LA INVESTIGACIÓN EN LA UNAM

información comprensible y atractiva, de esta forma provocarán en ellos recuerdos y evocaciones cognitivas que los posibilitarán a utilizar más tarde este conocimiento, en caso de que su comunicación sea eficaz; sin embargo, en su mayoría los carteles presentados en eventos académicos, resultan ineficaces por lo que han sido subutilizados y será valioso revalorar como se han estado diseñando (véase ejemplos 2-3 y 2-4).

Síntesis y determinación estructural de oxido-fluoruros inorgánicos de tipo perovskita obtenidos con Fluoruro de polivinilo como agente donador de fluor.

Sebastián Davy, Mauro Moar.
Docente Orientador: Leopoldo Gurequi
Nanomat y CAD/RAX, Cátedra de Física DETEMA, Facultad de Química

Las perovskitas son óxidos binarios que han sido protagonistas en el área científica tecnológica en los últimos años, por presentar características de superconductividad, magnetoresistencia, además de resultados importantes en la obtención de energía a través de la utilización de células de combustible de óxidos sólidos. Este trabajo buscó formas de sintetizar estos compuestos de SrMO_{3-x} (donde M=Fe, Co y Ni) para luego generar recubrimientos de óxidos a través de la incorporación de fluor con el fin de aumentar en el conocimiento básico sobre estos materiales. Los materiales de composición por difusión de rayos X, bolómetros, obteniendo resultados positivos para el caso de SrFeO_{2.9}F. Producto de esta investigación, surgieron varias alternativas en las que se pudo profundizar en trabajos posteriores sobre las síntesis de estos productos y se han podido determinar rutas y condiciones de síntesis en la cual no se llega al resultado deseado.

Preparación de precursora SrMO_{3-x} (M= Fe, Co, Ni).

Fluoración de SrFeO_{3-x}

$$3SrFeO_3 + nCF_2F_2 \rightarrow (3-2n)SrFeO_{3-x} + nCF_4 + nH_2O + 2nSrFeO_2F$$

Fluoración de SrMnO_{3-x}

$$SrMnO_3 + nCF_2F_2 \rightarrow SrMnO_{3-x} + 2nCO_2 + nH_2O + nF_2$$

Fluoración de SrCoO_{3-x}

$$SrCoO_3 + nCF_2F_2 \rightarrow SrCoO_{3-x} + 2nCO_2 + nH_2O + nF_2$$

Conclusiones:

Se realizó el procedimiento propuesto para la síntesis de fases fluoradas SrMO_{3-x} (M=Fe, Co) comenzando por la preparación de SrMO_{3-x} y combinando con el agregado de F a través del agente fluorante PVF en distintas atmósferas. La fluoración de SrCoO_{3-x} no se produce ya que el PVF descompone la muestra. La fluoración de SrFeO_{3-x} no se produce inicialmente a la reacción observándose únicamente una reducción en el contenido de oxígeno y una muy pequeña descomposición luego de sucesivas agregadas de agente fluorante. La fluoración de SrFeO_{3-x} es posible en aire para formar SrFeO_{2.9}F, ya reportado en literatura.

ESTUDIOS MAGNETICOS Y DE POLUCION EN SEDIMENTOS DE LOS RIOS CAUVERY Y PALARU, INDIA

Chaparro, Marcos A. E.^{1,2} (chaparro@exa.unlcn.edu.ar), Sinito, Ana M.², Ramasamy, V.², Jurado, Sandra¹, Perez, Raul H.¹, Chaparro, Mauro A. E.², Mullanathan, S.², Murugesan, S.²

¹Centro de Investigaciones, Universidad Tecnológica Autónoma de México (UNAM), Jalisco, Cuernavaca, México; ²CONICET y Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), Tandem, Argentina; ³Department of Physics, Anna University, Anna Nagar, India; ⁴LEMA, UNCPBA, La Plata, Argentina.

1. INTRODUCCION

Las perovskitas son óxidos binarios que han sido protagonistas en el área científica tecnológica en los últimos años, por presentar características de superconductividad, magnetoresistencia, además de resultados importantes en la obtención de energía a través de la utilización de células de combustible de óxidos sólidos. Este trabajo buscó formas de sintetizar estos compuestos de SrMO_{3-x} (donde M=Fe, Co y Ni) para luego generar recubrimientos de óxidos a través de la incorporación de fluor con el fin de aumentar en el conocimiento básico sobre estos materiales. Los materiales de composición por difusión de rayos X, bolómetros, obteniendo resultados positivos para el caso de SrFeO_{2.9}F. Producto de esta investigación, surgieron varias alternativas en las que se pudo profundizar en trabajos posteriores sobre las síntesis de estos productos y se han podido determinar rutas y condiciones de síntesis en la cual no se llega al resultado deseado.

2. RESULTADOS-DISCUSSION

Caracterización Magnética y ARM, XRD y SEM. El estudio de la contaminación por metales pesados en el río Cauvery, India, se realizó mediante el uso de técnicas de espectroscopía de rayos X (EDS) y espectroscopía de fluorescencia de rayos X (XRF). Los resultados muestran que el río Cauvery está contaminado por metales pesados como el plomo (Pb), cadmio (Cd) y mercurio (Hg). El estudio de la contaminación por metales pesados en el río Palaru, India, se realizó mediante el uso de técnicas de espectroscopía de rayos X (EDS) y espectroscopía de fluorescencia de rayos X (XRF). Los resultados muestran que el río Palaru está contaminado por metales pesados como el plomo (Pb), cadmio (Cd) y mercurio (Hg).

3. DISCUSSION

Estudio de la contaminación por metales pesados en el río Cauvery, India, se realizó mediante el uso de técnicas de espectroscopía de rayos X (EDS) y espectroscopía de fluorescencia de rayos X (XRF). Los resultados muestran que el río Cauvery está contaminado por metales pesados como el plomo (Pb), cadmio (Cd) y mercurio (Hg). El estudio de la contaminación por metales pesados en el río Palaru, India, se realizó mediante el uso de técnicas de espectroscopía de rayos X (EDS) y espectroscopía de fluorescencia de rayos X (XRF). Los resultados muestran que el río Palaru está contaminado por metales pesados como el plomo (Pb), cadmio (Cd) y mercurio (Hg).

4. CONCLUSIONES

Los resultados de los estudios de contaminación por metales pesados en los ríos Cauvery y Palaru, India, muestran que ambos ríos están contaminados por metales pesados como el plomo (Pb), cadmio (Cd) y mercurio (Hg). Los resultados de los estudios de contaminación por metales pesados en los ríos Cauvery y Palaru, India, muestran que ambos ríos están contaminados por metales pesados como el plomo (Pb), cadmio (Cd) y mercurio (Hg).

Las convocatorias para participar en eventos académicos en la modalidad de cartel en general, incurren en varias imprecisiones, en ocasiones aportan información mínima, como es el caso de varias de las convocatorias que se publican en la UNAM, veamos como ejemplo la convocatoria del 4º Coloquio de Investigación en la Facultad de Filosofía y Letras (2016) se indica de una manera muy escueta las consideraciones para presentar propuestas de cartel científico (véase captura de pantalla), dando cabida a que el realizador a partir de su intuición y entendimiento realice el diseño del cartel.

Cosa parecida sucede también con lo que publica La Federación Internacional de Asociaciones de Estudiantes de Medicina en México

Captura de pantalla
Fragmento donde se indican
especificaciones para
propuestas de participación en
la modalidad de carteles.

PROPUESTAS DE PARTICIPACIÓN

Carteles

- Todos los profesores responsables, corresponsables o participantes de proyectos de investigación podrán presentar un cartel relativo a su proyecto, para la exposición de carteles. Se incluirán los carteles aceptados por el comité organizador.
 - ✓ Para su dictamen, las propuestas de carteles deberán ser enviadas por correo electrónico a la dirección siguiente: investigacion@filos.unam.mx. Se recomienda su impresión una vez que haya sido aprobado por el comité organizador.
 - ✓ Los carteles deberán tener las siguientes dimensiones: 60 cm de altura por 40-45 cm de ancho.

Ejemplos 2-3

Cartel ineficaz

(lado izquierdo página anterior)

Título del cartel:

**Síntesis y determinación
estructural de oxi-fluoruros
inorgánicos de tipo perovskita
obtenidos con Fluoruro de
polivinilo como agente donador
de flour**

carece de atractivo visual
carece de jerarquías
es confuso
es incomprendible
es irrecordable
está saturado de información

vía internet (2014) en la Guía para la elaboración de carteles científicos; en este caso sus indicaciones se prestan a múltiples interpretaciones, ya que por una parte señala: *“El cartel es una de las modalidades más importantes y modernas de la comunicación médica... se podría identificar como una herramienta visual, a diferencia del artículo, es de carácter más gráfico”* pero más adelante afirma: *“la esencia del cartel no es su apariencia visual, sino su contenido”*; sin duda da cabida para confundir a los participantes.

Ejemplos 2-4

Cartel ineficaz

(lado derecho página anterior)

Título del cartel:

**ESTUDIOS MAGNÉTICOS Y DE
POLUCIÓN EN SEDIMENTOS DE
LOS RÍOS CAUVERY Y PALARU,
INDIA**

carece de atractivo visual
carece de jerarquías
es irrecordable
es irrelevante
es monótono
saturado de información

Otras veces, con menor frecuencia, se indica que para la elaboración del cartel, lo menciona Jara (2000) *“debe solicitar la ayuda de un dibujante o diseñador profesional, así como también hacer un borrador previo al cartel y analizarlo con cuidado”*; esta indicación es pertinente, es mejor pedir ayuda que hacer lo que se pueda.

De modo que, el cartel científico es un medio de comunicación visual eficaz para comunicar la ciencia, pero muy distinto al artículo científico; sin embargo, en su mayor parte, las convocatorias para participar en congresos en la modalidad de cartel, basan su contenido en el formato IMRYD (Introducción, Métodos, Resultados y Discusión) igual al contenido que se utiliza para la organización del artículo científico, pero de forma evidente no son comparables sus contenidos; cabe precisar que fue el American National Standards Institute, el que en 1972, estableció como norma para la presentación de artículos científicos, el formato IMRYD.

Cabe señalar que es muy común que en guías para la elaboración de carteles científicos o en convocatorias de eventos académicos, se incluya un modelo para realizar carteles, de tal manera que el realizador pueda tomarlo de base para diseñar su cartel (véanse ejemplos 2-5, 2-6, 2-7 y 2-8). Como se puede observar estos modelos son muy limitados y en lugar de ser de utilidad, desorientan en relación con lo que se esperaría, podría ser la estructura compositiva de un cartel científico con eficacia comunicativa.

70-80 puntos → **Como hacer un buen poster de proyecto**

40-45 puntos → **Pacheco M., Josmel¹; San Martín H., Felipe²**

1. Alumno de pre grado, Facultad de Medicina Veterinaria, UNMSM
2. Director del proyecto de tesis, Facultad de Medicina Veterinaria, UNMSM

35-40 puntos → **Antecedentes**
Investigaciones anteriores relacionadas al tema.
No ocupar mas de las de 5 párrafos

25-28 puntos → **Justificación**
Por qué lo hago?

20-25 puntos → **Figura 1. *******

Tamaño variable → **Poner sólo lo citado**

Hipótesis

Objetivos
Qué quiero hacer?

Materiales y Métodos
Cómo lo voy a hacer?

Figura 2. *****

Bibliografía Citada

Ejemplos 2-5

Modelo de cartel ineficaz (arriba)

Provoca confusión, es erróneo determinar tamaño del texto, sin considerar la cantidad de información, fuente tipográfica y proporción de los componentes del cartel.

Ejemplos 2-6

Modelo de cartel ineficaz (abajo)

Provoca confusión, no considera que cada investigación en particular requiere de información visual y escrita muy diferente, por lo que no se puede asignar el mismo espacio y orden de la información para diferentes temáticas.

Logo **Title of the Research Study** **Logo**

PEOPLE WHO DID THE STUDY
UNIVERSITIES AND/OR HOSPITALS THEY ARE AFFILIATED WITH

Introduction

Methods

Results

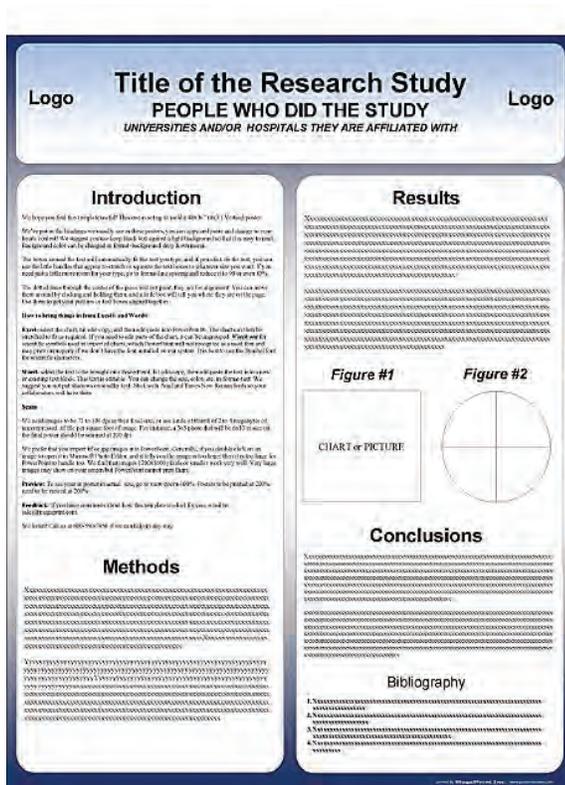
Conclusions

Figure 1
CHART or PICTURE

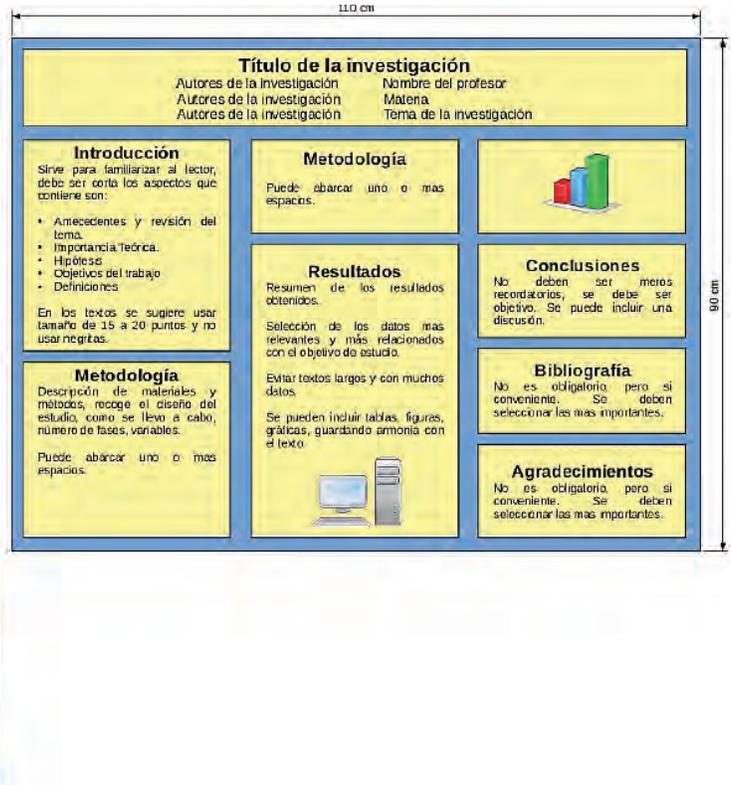
Figure 2

Bibliography

Medscape Source: Stud BMJ © 2013 BMJ Publishing Group Ltd



Ejemplos 2-7
Modelo de cartel ineficaz
(lado izquierdo)
Provoca confusión, presenta un diseño carente de atractivo visual, sin jerarquías, asigna un espacio reducido para las imágenes.



Ejemplos 2-8
Modelo de cartel ineficaz
(lado derecho)
Este modelo hace incapié en el contenido escrito pero no hace ninguna referencia al contenido visual.

Por todo esto, el empleo eficaz del cartel científico como medio para comunicar la ciencia, propiciará que un mayor público especializado comparta, reflexione y comprenda mejor la ciencia y no sea sólo a través de a publicación de artículos.

Hoy día, se considera que la publicación de investigaciones es un indicador del crecimiento científico, por lo que podemos inferir que la comunicación científica es fundamental para el desarrollo de la ciencia; además, en general los científicos abordan investigaciones con problemas más complejos que requieren un tratamiento interdisciplinario, por lo que es muy pertinente que académicos e investigadores se comuniquen entre si y compartan investigaciones de temáticas no afines a su campo de estudio.

Volviendo al tema que nos ocupa, es importante señalar que el cartel en la actualidad, ha sido un medio muy difundido y en sus inicios fue considerado un vehículo de comunicación esencial para el desarrollo de la ciencia; además, en general los científicos abordan investigaciones con problemas más complejos que requieren un tratamiento interdisciplinario, por lo que es muy pertinente que académicos e investigadores se comuniquen entre si y compartan investigaciones de temáticas no afines a su campo de estudio.

Con respecto a este punto Crovi, D. (2005) menciona: *“Una de las metas que se trazó la comunicación de masas fue lograr un proceso horizontal, dialógico, donde el papel de emisor puede llegar a ser intercambiado con el del receptor, garantizándose así un intercambio entre pares que evita la unilateralidad de los mensajes masivos”* (p.31).

En definitiva el cartel es vehículo de comprensión y en un determinado nivel puede informar o desinformar, por lo que resulta importante que los investigadores estén dispuestos a buscar recursos y estrategias que los posibiliten a usar de manera eficiente la información, haciéndola accesible, entendible para un público universitario, transformando la información en conocimiento utilizable.

2.2. Noción de cartel científico

Gauquelin (1972) afirma que no tiene sentido emitir un mensaje sin información valiosa para sus destinatarios (entropía nula), dado que no todas las palabras son comunicación (p.24). Hoy las investigaciones pueden ser difundidas si se hacen visibles o visualizables a través de medios análogos y digitales.

De manera paralela, con el auge de los medios de información y comunicación, los discursos especializados se publican de una forma más rápida y versátil; se hace posible transmitir las investigaciones a un sector más amplio, aunque esto no implica necesariamente, que la información sea más comprensible y significativa para el público.

El cartel implica tanto acciones instrumentales (reglas técnicas) como acciones estratégicas, esto lo señala González (2007) cuando afirma que en la acción estratégica la eficacia no se mide por el manejo de información en su entorno, sino que consiste en la capacidad de influir en las decisiones de las personas. (p.168). Así que, si reflexionamos sobre esto, el cartel científico siendo vía de comunicación potencialmente de gran eficacia, es subutilizado por desconocimiento, pero posee la capacidad de atraer la mirada del espectador y en un lapso muy corto es posible captar la temática presentada.

Es pertinente llegado a este punto, definir el concepto de cartel científico, cuando se les denomina así, no es porque su contenido sea de corte científico, esto es que provenga de alguna disciplina científica, o porque a nivel proyectual se requiera de un método científico o dicho de otra manera se realice *“con ciencia”*. En primera instancia el cartel científico está vinculado de modo directo con la investigación, su carácter científico se deriva de que su contenido es resultado y objeto de investigación científica

en cuanto que posee en su estructura los elementos constitutivos de un discurso argumentativo, en relación con un tema de carácter académico o de investigación (tesis, argumentos, garantía, calificador, reserva y fuente).

De manera que se utiliza cartel científico para hacer referencia al cartel que presenta en su contenido información basada en una investigación (discurso académico). Esto lo confirma el maestro Félix Beltrán en charla reciente y comenta, que otra forma de denominar a estos carteles es *"carteles de investigación"*. Más adelante se desarrolla el análisis cualitativo del cartel y se muestra cuál es el contenido y las situaciones más comunes que ocasionan modo de falla en el cartel científico.

Por otra parte, dado que en un sentido de difusión más global, las investigaciones requieren ser traducidas al inglés, debido a que éste es el idioma internacional de la ciencia, es usual en diversas publicaciones científicas hacer referencia al cartel científico y denominarlo *"scientific poster"*, y en algunos casos sólo se les denomina *"poster"*. Considerando esto, si se trasladara este término al idioma español su denominación *"equivalente"* es cartel científico; es pertinente puntualizar, que es mucho más recordable y pregnante usar el término de cartel científico que el de cartel de investigación, debido a su brevedad y asociación con *"scientific poster"*.

Los objetivos del cartel científico están vinculados con la investigación especializada y su entendimiento, además integra acciones metodológicas dentro de un contexto; se debe agregar que como objeto de diseño bidimensional, el cartel científico reúne información, organización, creatividad, complejidad y en un sentido conceptual más amplio, busca ir más allá de exponer ideas por lo que es necesario reflexionar en el perfil de sus destinatarios y que tipo de informaciones le son útiles, entendibles y significativas. Así que, lo visual del cartel ayuda, complementa y clarifica la comprensión de los contenidos; todo esto es importante para el investigador que desea difundir sus investigaciones.

No es relevante de que área o especialidad provenga el realizador del cartel, lo importante es que cuente con un estado de la cuestión amplio ya que le servirá para seleccionar información pertinente, además de que, con la colaboración de un profesional en letras podrá concretar una estructura de argumentación clara y concisa, y con la participación que de un diseñador o comunicador visual, se propondrá una solución de diseño adecuada a la información que se desea comunicar. Esto lo confirma Echeverri y Franco (2014) *"...mientras más conozcamos de los hechos vamos a obtener mayor*

información del problema o evento y por tanto, vamos a poder actuar dentro del sistema de una mejor forma” (p.130).

En los carteles científicos no es suficiente la explicación, se emplea la argumentación, pero no en un sentido de intentar convencer, sino porque al ocuparse de un texto académico el creador del cartel (muchas veces el autor del escrito) toma postura y a través de una estructura argumentativa organizada y jerarquizada visualmente, expresa de manera eficaz mediante elementos de diseño como tipografía, forma, color y fotografía (códigos de comunicación visual) información comprensible quizá aplicable, cuando surja la oportunidad de hacerlo.

El cartel científico trasciende su lugar al situarse en espacios públicos para transmitir una amplia gama de mensajes. Sus espectadores lo recordarán en razón de que les resulte atractivo (de manera inmediata), comprensible y recordable para ellos; de esta forma la difusión de temas de investigación a través de los carteles científicos resulta útil si se desea captar la atención del público universitario.

La complejidad del cartel científico reside en primera instancia en su contenido basado en una estructura de argumentación académica, lo que implica un conocimiento especializado que es posible comprender y usar si se posee formación universitaria, lo que abarca un gran público aunque excluye a una gran parte del público general.

Considerando que **dentro de un cartel la información contenida transmite un saber organizado culturalmente** a través de su: espacio físico como material impreso (bidimensional), espacio público o entorno donde se sitúa (tridimensional), espacio de información (símbolos y signos) y espacio social relacional (representa algún tipo de discurso ideológico colectivo), por lo que es posible reconocer que **en la información que presenta las imágenes dejan de ser autónomas y podemos relacionar el contenido del discurso verbal con las imágenes icónicas o simbólicas dependiendo de la proximidad con que se encuentren en relación con el texto** (véase ejemplo 2-9).

2.3. Preguntas del cartel científico y de divulgación

Los planteamientos del cartel científico amplían, complementan o clarifican la investigación o el conocimiento de la disciplina o área de estudio; además su contenido puede considerarse válido o verídico, sin opiniones o mensajes tendenciosos, lo cual no implica que en el contenido se perciba el modo de pensar del autor.

Ejemplo 2-9
Título del cartel:
condiciones del espectro autista
subtítulo:
Un "continuum" de múltiples facetas (modos y grados)
 En el cartel se encuentran representaciones icónicas (iconicidad media) donde se pueden reconocer figuras humanas obtenidas a partir de dibujos, en conjunto presentan la información creando un ambiente de historieta.

LAS CUATRO DIMENSIONES EN LA INTERACCIÓN SOCIAL · FACULTAD DE PSICOLOGÍA, UNAM · Capítulo 1

condiciones del espectro AUTISTA

Un "continuum" de múltiples facetas (modos y grados)
Una condición multidimensional

Argumento y diseño: Azalea Reyes Aguilar · Publicación Mensual · Junio 2011 · Viñetas: Imágenes de explodingdog · Edición gratuita

En el patio de una casa que es particular...

Grupo Aislado

Las personas de este grupo son indiferentes, actúan como si los demás no existieran, no responden cuando les hablan, sus rostros no muestran expresión (sólo cuando estallan emocionalmente), no muestran contacto visual, no les gusta que los toquen, no responden a abrazos, no muestran empatía, parecen absortos en sus propias actividades sin objetos.

Hey... te hemos estado llamando para comer.

Mientras tanto, a la hora del recreo...

...mmm, ahora...

Vamos a jugar futbol, tú eres lo peloteo.

Grupo Pasivo

Las personas de este grupo aceptan las aproximaciones sociales de los demás, pero no las inician. Pueden sostener el contacto visual, están dispuestos y deseosos de hacer lo que se les indica durante la interacción social.

En la puerta de la casa de Juanito ...

No, no, no, no te vas hasta que terminemos de contar los dinosaurios

Grupo Activo pero Extraño

Las personas de este grupo realizan aproximaciones sociales unidireccionales. Suelen hablar sólo de lo que a ellos les interesa y si no se les presta atención pueden ser agresivos. Presentan contacto visual, pero fijan la mirada intensamente y por tiempos prolongados. Sus aproximaciones incluyen el agarrar o abrazar con demasiada fuerza.

En el estudio de una casa muy muy lejana...

Grupo Pedante, Hiperformal

Este grupo es el más funcional y con buen nivel de lenguaje. Prefieren estar solos, concentrados en sus propios intereses, sin atender a los de los demás. Sus intereses se sesgan hacia la sistematización, por lo que muchos llegan a concluir estudios profesionales en el área de las ciencias, con distinciones académicas. Se ajustan rigidamente a las normas sociales, aunque no las comprendan, presentan dificultades para adaptarse a cambios y a situaciones diversas. Carecen de empatía a pesar de su deseo de ser amables y de ayudar.

Dodecaedro... es un poliedro de doce caras, convexo o cóncavo. Sus caras son polígonos de once lados o menos...

Las **Condiciones del Espectro Autista (CEA)** consisten en un grupo de alteraciones del desarrollo, caracterizadas por **deficiencias en la interacción social, en la comunicación y en la imaginación, además de la presencia de actividades estereotipadas y repetitivas.**

El eje principal de las CEA es la dificultad en la interacción social recíproca, su diagnóstico depende de la situación evolutiva de la persona y de la severidad del cuadro. Se han planteado **cuatro grupos basados en el tipo de deficiencia en la interacción social; el aislado, el pasivo, el activo pero extraño y el pedante con hiperformalidad.**

Aunque las CEA comienzan a observarse en la infancia, no se trata de un trastorno de la niñez, sino del desarrollo. Por lo que, estas condiciones están presentes durante toda la vida del individuo con variaciones dentro de una misma entidad sindrómica. Las variaciones se deben a que las CEA afectan al desarrollo y el desarrollo afecta a las CEA. Es tal el impacto de las etapas del desarrollo que el trastorno se manifiesta gradualmente.



Facultad de Psicología





Universidad Nacional Autónoma de México
 Coordinación de la Investigación Científica
 Encuentro de Ciencias, Artes y Humanidades
 Diseño: Azalea Reyes Aguilar
 Dirección creativa: Mtra. Ruth López Pérez



Informes: Laboratorio de Neurociencias, Sotano Edificio C, Facultad de Psicología, UNAM. Tel. 56 22 22 22 ext. #41243 e-mail: neurosleeping@gmail.com

Por otra parte, su contenido da respuesta a una pregunta problema, en relación con diversas áreas (ciencias, humanidades, artes). La investigación que presenta puede ser sistematizada, definida, identificada y comprobada, ya sea mediante pruebas que puede demostrar o refutar sus experiencias o teorías (argumentos), por lo que puede ser tomada en cuenta como referente de otras investigaciones.

Las preguntas problema son metodológicamente el pensamiento rector de la investigación y de su respuesta se obtiene conocimiento nuevo.

El diseño y otras disciplinas interactúan a manera de converger en diversos medios con el propósito de establecer comunicación significativa para sus destinatarios de índole social, económico, cultural o de investigación. **El cartel científico es un medio importante para difundir la investigación**, claro está, no como único recurso, sino **como parte de estrategias coordinadas, puede contribuir de modo significativo.**

Un cartel de divulgación dará respuesta a preguntas duda, por lo general da respuesta a un qué, cómo, cuándo, dónde, por qué. No requieren una investigación profunda del tema. **Un cartel de difusión**, implica un estado de la cuestión (conocimiento especializado) y responde a preguntas problema y preguntas de investigación.

La investigación científica es la actividad intelectual dirigida a lograr una respuesta a una pregunta que representa un problema de investigación. Las preguntas problema propician el diálogo con otras voces, no se debe dar por hecho que los demás conocen lo que se propone. En las preguntas problema se encuentra el eje de la argumentación. Los siguientes ejemplos bastan para ilustrar lo antes mencionado.

1. Preguntas duda

¿Cómo se hace un cartel?

¿Sabías qué los carteles científicos contienen información especializada?

¿Existe la noción de cartel científico?

2. Preguntas de investigación

¿Durante qué periodo y contexto podemos ubicar los antecedentes del cartel científico?

¿Cómo influye el conocimiento de un proyecto de investigación para desarrollar a nivel conceptual un cartel científico?

¿Es posible que un no diseñador empleando un método para el diseño de carteles científicos pueda realizarlos?

3. Preguntas problema

Si partimos de que los carteles científicos son un medio de comunicación visual eficaz que reúne procesos intuitivos e intelectuales ¿será posible crear una metodología que permita demostrar la participación de dichos procesos?

Con base en el uso de recursos y estrategias del diseño que nos permiten presentar información compleja de manera comprensible en el diseño de

carteles científicos ¿podremos demostrar la eficacia comunicativa de éstos, para difundir proyectos de investigación?

Considerando que el desconocimiento de recursos y estrategias de diseño y el no contar con la intención de utilizarlos de forma eficaz, han originado un mal diseño del cartel científico, permitiendo que su presentación no logre comunicar sus propósitos, ¿será necesario diseñar carteles científicos a partir de una metodología que integre procesos intuitivos e intelectuales que nos lleven a emplear de modo efectivo los recursos y estrategias del diseño?

En síntesis, el cartel será científico en cuanto a que el tema de investigación plantee una problemática fundamentada por argumentos y enriquecida por la experiencia del autor, de tal manera que su contenido genere conocimiento nuevo, útil para otras investigaciones.

Todo esto confirma que la cultura científica y la humanista se conjuntan y aunque sus objetos o sujetos de estudio son diversos, comparten la forma de llegar a su comprensión. Ambas culturas contribuyen al desarrollo de los conocimientos de sus destinatarios, agregándole valor cultural, social, político y académico.

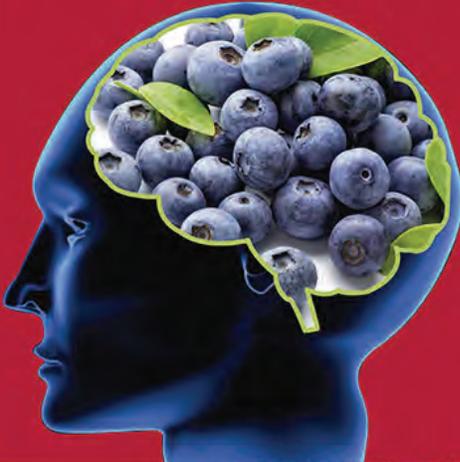
Por otra parte, el cartel científico en cuanto se refiere a su carácter comunicativo presenta lo siguiente: su contenido expone de manera clara la información y expresa su intención comunicativa; además la información es legible, utiliza lenguaje comprensible y sin ambigüedad. Además presenta de manera evidente en el título la temática o línea de investigación y al leer la información, de manera general se percibe una postura o punto de vista respecto al tema; sus argumentos apoyan una conclusión (véase ejemplo 2-10).

También, incluye lenguaje visual comprensible, representaciones icónicas y esquematizaciones, que sin sobrecargar la composición, ayudan a comprender la información; su estructura es coherente, progresiva y organizada de tal forma que se observa interrelación entre componentes. Se debe agregar que presenta jerarquización en sus códigos de comunicación (cromático, tipográfico, morfológico y fotográfico).

Los elementos compositivos del cartel científico son parte constitutiva de un concepto o idea no decorativa; al mismo tiempo que incluye recursos que ayudan a comprender sus contenidos, como resúmenes, ejemplos, gráficas, diagramas, preguntas, entre otros aspectos (véase ejemplo 2-11).

UNA forma inteligente DE COMER arándanos

¡Somos lo que comemos!



Comer es una conducta dirigida a conseguir la energía para vivir a cabo los funciones que mantienen al organismo y le permiten enfrentar las demandas del medio. Debido a que nuestro organismo evoluciona dentro de un ambiente con exceso de alimentos, los genes que nos adaptaron al medio fueron los que promovieron el almacenamiento y optimización de las nutrientes, así como aquellos que promueven la habilidad de generar estrategias de cacería y otras conductas orientadas a ese objetivo.

Diversos sistemas cerebrales regulan la ingesta del alimento, tales como la corteza prefrontal que participa en la preferencia por los alimentos y la toma de decisiones como qué, cuándo, y dónde comer.

La grasa saturada produce déficits en los procesos cognitivos como el aprendizaje y la memoria; mientras que los insaturados (Omega 3 y 6) no solo mejoran la cognición sino que protegen en contra del estrés oxidativo.

La administración directa de lecitina al hipocampo facilita el aprendizaje de tareas espaciales y el desarrollo de células Neurogénicas asociadas con el aprendizaje, como la potenciación o la depresión a largo plazo.

Por otro lado, el establecimiento de la dieta básica que un individuo tiene ocurre en una etapa temprana del desarrollo mediante el aprendizaje, como ocurre con el lenguaje. La dieta, el lugar que el lenguaje, tiene sus raíces culturales y su expresión local. Es difícil cambiar la forma de comer, como es difícil de cambiar nuestro lenguaje; podemos agregar otras habilidades a nuestra habilidad de aprender cuando nuestro entorno materno, de esta manera, fácilmente sustituirnos nuestra dieta por otra.

La teoría de la Alimentación sugiere que la dieta que utilizamos para nutrirnos es el producto de una serie de procesos cognitivos que, llegado a cierta edad, han ayudado a que dicha dieta este establecida tal punto que el sujeto puede solicitar las mismas platillos incluso diariamente.

Los arándanos nos ayudan a mantener la concentración, uno de los procesos cognitivos más importantes es concentrarse y los arándanos ayudan a nuestra mente a que preste más atención y no sólo eso, sino que también la mantiene. La falta de sueño, el estrés, una mala alimentación, distracciones y otros factores pueden alterar o dificultar el estado de concentración y por lo mismo, también la memoria. Muchos ocurren a bebidas estimulantes y energéticas como ayuda, pero si los estudiantes no ingieren los nutrientes como el folato que se encuentran en los lacteos y cereales como el trigo, podría afectar a sus capacidades cognitivas. Los Arándanos ayudan a impulsar la memoria y mejorar la concentración. Como la memoria es el Dr. Robert Graham, el consumo de estos frutos del bosque es una forma sencilla, nutritiva y deliciosa para preservar la función cerebral.

Los arándanos son buenos para la memoria. En la composición de los arándanos nos encontramos con fitoquímicos que son especialmente efectivos a la hora de revertir transitorios o problemas relacionados con la memoria; también aportan flavonoides y antocianinas. Los cuales actúan directo en el cerebro y ejercen un beneficioso efecto sobre la memoria y el aprendizaje.

¿Cómo lo hacen?
Mejoran las conexiones existentes, mejora las comunicaciones celulares, estimula la regeneración neuronal y reduce mejoras en la memoria por la activación de las proteínas de señalización a partir de una vía específica que encontramos en el hipocampo.

Contenido a través del cartel:
Lic. Lucía Ivonne González, Nita

Justificación

El déficit de concentración de la mayoría de los alumnos y que cada día se incrementa notablemente, aún que apliquemos las mejores estrategias didácticas no parecen funcionar. Aunado a esto hay un "Bajón" del rendimiento académico a medio día. Los arándanos nos protegen de todo esto, si se consumieran estos frutos, los alumnos lo agradecerían y también nosotros los académicos ya que ayudan a reforzar la memoria y tiene un efecto beneficioso sobre el aprendizaje.

Los arándanos son un potente fortalecedor de la memoria a largo plazo, ricos en antioxidantes y potasio.

Ejemplo 2-10
Título del cartel:
Una forma inteligente de comer arándanos
Se puede observar que en el fondo oscuro los textos resaltan muy bien con textos en blanco; en el caso de que los textos son de color oscuro, el fondo es de color blanco o tonalidad media, permitiendo que los textos sean legibles.

Los arándanos rojos y morados, son una importante fuente de polifenoles esenciales para combatir el estrés oxidativo. El arándano fresco, congelado o en zumo potencializa la circulación sanguínea del cerebro y algunos estudios sugieren que mejora el rendimiento cognitivo.



Hipótesis

Los beneficios del arándano en el aprendizaje y memoria en los estudiantes de enfermería del CETIS No. 57 son muchos ya que mejoran las conexiones de las neuronas existentes, estimulan la regeneración neuronal e inducen a la mejora en la memoria por la activación de las proteínas que se encuentran en el hipocampo.

9 alimentos que ayudan a estudiar mejor

- 1. Aguacate:** Es un alimento rico en grasas saludables y por tanto, favorece el nivel de concentración.
- 2. Arándanos:** Potente fortalecedor de la memoria a largo plazo. Son ricos en vitamina C, en antioxidantes, que ayudan a actuar las enzimas protectoras del cerebro y mejoran la memoria. También contienen potasio, un mineral necesario para la transmisión y la generación del impulso nervioso.
- 3. Nueces:** Su alto contenido en grasas las convierte en el fruto seco más eficaz para realizar actividades como estudiar o cualquiera relacionado con el rendimiento intelectual.
- 4. Salmón:** Tiene un alto contenido en ácidos grasos omega 3. Tanto en su pescado como el atún mejoran la concentración, la memoria y el aprendizaje.
- 5. Avena:** Por su alto contenido de Tiamina o vitamina B1 es recomendable consumirla en épocas de estrés y es beneficioso para la memoria a corto plazo.
- 6. Zanahorias:** Se consume a largo plazo puede aumentar nuestra capacidad de retención gracias al antioxidante beta caroteno. Su ingesta también impulsa beneficios para la piel y está indicada para mejorar la memoria.
- 7. Huevo:** Las aminoácidos esenciales que se encuentran en la yema y una sustancia llamada colina, del grupo de las vitaminas B, convierten al huevo en alimento indispensable para mejorar la capacidad de atención y memoria.
- 8. Plátano:** Alimento esencial para estudiantes en época de exámenes por su alto contenido en potasio y vitamina C. La vitamina B6 ayuda en la producción natural de neurotransmisores relacionados con la concentración, como la serotonina o la dopamina.
- 9. Té:** Además de la cafeína, contiene L-teanina, indicada para mejorar la memoria y la concentración.

Ejemplo 2-11
Título del cartel:

**Conejos del
Pedregal**

**Subtítulo:
¿Sabes dónde
están?**

El mapa que ocupa una parte importante del cartel cumple una función informativa, proporciona la cantidad de conejos que habitan la zona donde se encuentran ubicados.

Importancia en la REPSA

El conejo castellano es el único mamífero mediano estrictamente herbívoro de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel que representa un **eslabón muy importante en las redes tróficas** de este ecosistema, ya que consume una gran cantidad de materia vegetal; además de dispersar semillas de otras especies (Ols. Pers.). En la REPSA existen 5 especies de aves rapaces 4 diurnas y una nocturna (2 migratorias) que son potenciales depredadores del conejo (Chávez y Gurrola, 2009), posiblemente la serpiente de cascabel sea otro depredador (Balderas-Valdivia, et al. 2009), también es presa de la zorra gris (Castellanos, 2006), la cual el último avistamiento es del 2013 (Cano-Santana, 2013), por lo que además pudieran ser depredados por perros ferales (Cruz-Reyes, 2009). Su importancia también radica en la **aceleración del ciclo de nutrientes** aportada por las excretas, llegando a ser en unos sitios de hasta 52.9 g/m²/año (Dorantes, en prep.).

Distribución y abundancia

Con el fin de determinar la distribución y la abundancia relativa de estos conejos se realizó un muestreo sistemático en 37 parcelas localizadas a una distancia equidistante de 250 m en las 3 áreas de mayor tamaño de la REPSA. Dentro de cada parcela se contó el número de excretas de conejo, el muestreo se realizó de noviembre de 2014 a enero de 2015. A partir de este conteo, se realizó el mapa de distribución y abundancia, convirtiendo el número de excretas a número de conejos según la fórmula modificada por Y. Gleysky (en prep.):

$$\text{Número de conejos} = \frac{\text{Número de excretas}}{\text{tasa de defecación} \times \text{tiempo de permanencia}}$$

Discusión

Éstos valores en la abundancia son diferentes entre las 3 zonas en primera instancia, porque estas se encuentran totalmente aisladas una de otra, para los conejos, esto implica que lo que ocurra en cada una tiene repercusiones directas sobre las poblaciones que ahí se encuentren, en primer lugar el **tamaño** de las mismas juega un papel importante en el crecimiento poblacional que puede experimentar la especie en cuestión, ya que los recursos se encuentran limitados. Otro factor determinante en la abundancia y distribución de estas poblaciones es la presencia de **depredadores**, ya que para la fecha en la que se realizó el estudio, un año antes (2013) se realizó un programa para extraer a los perros ferales de la zona poniente, motivo por el cual pudieron incrementar las poblaciones de conejos en esta zona. Esto sumado a que no se ha tenido un registro oficial de la zorra gris desde el año 2013. Por lo que los depredadores principales potenciales que tiene el conejo en el Área Poniente sólo son las aves rapaces; y quizá perros ferales que se hayan vuelto a meter al área.

El último factor importante que se determinó en el estudio es la **heterogeneidad del terreno**, ya que coincide con el estudio realizado por Gleysky (en prep.) el cual determina la heterogeneidad del terreno como uno de los principales factores que determinan la distribución de esta especie.

Conejos del Pedregal

Investigación: Daniel Dorantes Villalobos



¿Sabes dónde están?



Resultados

Se encontró presencia de conejo castellano en todos los puntos muestreados en la zona poniente (n=21), así como las mayores densidades (7 conejos/ha), en la zona oriente fue donde se encontró una menor densidad (0.33 conejos/ha) encontrándose sólo en 30% de los sitios muestreados (n=10), y en la zona suroriental sólo en 20% de los sitios donde se encontró presencia de conejo en el 80% de los puntos (n=5) con una densidad de 4.65 conejos/ha, se hallaron diferencias significativas entre la densidad de conejos por sitio con $p < 0.05$ (Cochran's Test) (n=36).

- Campus Ciudad universitaria
- REPSA y zonas de vegetación adyacentes
- Área Poniente
- Área Oriente
- Área Sur Oriente
- Número de conejos por ha

Referencias

*Balderas-Valdivia, C., La Barreto-Oblita, D., & Madrid-Sotelo, C. A. 2009. Contribución a la historia natural de vertebrados mexicanos. Biodiversidad del Ecosistema del Pedregal de San Ángel, México. Universidad Nacional Autónoma de México, 343-369.
*Cano-Santana Z. 2013. Reseña de Libro: La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Atlas de Riesgo. Olaya = Publicación del Instituto de Ecología, UNAM 10: 13-14.
*Castellanos-Morales, C. 2006. Sobre el ámbito biogeográfico y los hábitos alimentarios de un cánido en un ambiente suburbano. El Cacomistle (Basarriscus citellus) en la reserva ecológica El Pedregal de San Ángel, Ciudad Universitaria, México. D. F. Tesis de licenciatura pp. 94.

*Chávez L.C. H y Gurrola, M. A. 2009. Avifauna. En: Luján, A. y Cano-Santana, C. (Eds.) Biodiversidad del Ecosistema del Pedregal de San Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., pp. 261-275.
*Cruz-Reyes, A. 2009. Capítulo en libro: Fauna feral. Fauna nociva y zoonosis. En: Luján, A. y Cano-Santana, Z. (Eds.) Biodiversidad del Ecosistema del Pedregal de San Ángel. Sección: Restauración, conservación y manejo, pp. 453-463 UNAM.
*Gleysky, J. 2015. Factores que afectan la abundancia del conejo castellano (Lepus hispanicus) en el Pedregal de San Ángel: estudio sobre sus pastizales locales. Tesis de licenciatura, Facultad de ciencias, (En prep.)

Conclusiones

Debido a la gran abundancia que presenta el conejo en la REPSA, este es muy importante para el ecosistema ya que consume una gran cantidad de materia vegetal, siendo uno de los consumidores primarios más importantes, además esta especie resultó ser sensible a la fragmentación que existe en el Pedregal ya que no se encontraron poblaciones en áreas más pequeñas de 3ha y mucho menos si no existe una conexión con un área mayor.



El cartel como medio resulta ser un vehículo de comunicación adecuado para divulgar o difundir la investigación, y un realizador experto en carteles científicos posee los conocimientos teóricos y conocimientos prácticos que lo posibilita utilizar con eficiencia los recursos y las estrategias de comunicación visual permitiéndole transmitir sus intenciones comunicativas de manera eficaz, previamente contextualizadas y planificadas (véase ejemplo 2-12).

Introduction

Diabetes Mellitus (DM) has become a public health problem worldwide. Diabetic retinopathy (DR), an illness that affects blood vessels in the retina, is directly correlated with evolution time of DM and if it is not early identified may cause partial or even total blindness. An automatic analysis of fundus images of patients with DM would allow early detection of DR signs, mainly in populations where access to specialists is limited.

One of the observed patterns in fundus images of DR patients are the hard exudates, white and yellowish intraretinal deposits, irregular shaped.

Optic disc is observed with similar intensities as the exudates but its shape is more regular and it does not represent a pathological sign. Detection of DR in fundus images. Experiments by applying a contrast correction, early exudates are detected using an automatic threshold and a region growing technique. For OD we use a Bayes method followed by morphological operations. Segmentation results are evaluating using the public database IMAGERET (DARETOR) V2.1.

2.1 Threshold Selection

The contrast corrected image I_c exudates show a higher intensity with respect to the background and blood vessels, who shows the lowest intensities. The objective of the first stage of methods is to find an optimal threshold that discriminates between two classes of pixels, the background, lower intensities than I_c , and exudates, higher intensities than I_c . Image histogram shows a mode value in which is representative mainly of the background, intensity of exudates should be higher than m . Our method is applied to the histogram region that is above m value in order to identify a threshold to threshold the image into two main populations. In order to minimize false positives this step is repeated over the region with intensities higher than m , resulting in a threshold value T . Pixels with intensity values below T are associated with the background and pixels with values above T are classified as part of exudates, the binary image with threshold is called BW1. This stage of the process is showed on Figure 1.

2.2 Region Growing

The methods applied until now have included number of false positives but also some true positives. In order to improve exudates detection and correct for the underselection, BW2 image is considered as seed region for exudates. BW2 is then filtered by 15 pixels, and the followed criterion is applied for every pixel (i, j) in the defined region $R(i, j)$ evaluate $f(\text{gray}(i, j), \text{gray}(i, j+1), \text{gray}(i, j-1))$, where f is a threshold function in the first stage and s is the standard deviation of seed pixels defined by BW2. By this, candidate pixels with intensities greater than s are classified as exudates and pixels with intensities below this, are classified as background. Figure 3 shows an example of images where this method has been applied to detect exudates.

3.1 Bayes Classifier

A Bayes classifier is applied in order to obtain a binary image with only two classes of pixels, the so called disc and background. Probabilities are calculated using training images on which classes for each pixel is known, as defined by experts. The probability of a pattern to belong to the class C_k is obtained as:

$$P(C_k | I) = \frac{P(I | C_k) P(C_k)}{P(I)}$$

Assigning a pattern x to the class with the highest a posteriori probability minimizes the error probability, then, x is assigned to a class C_k if:

$$P(C_k | I) > P(C_l | I) \quad \forall l \neq k$$

The first step was then to choose a set of images for training the classifier, for this purpose 10 images were randomly chosen from the database IMAGERET.

For each image a manual segmentation of the optic disc was done, creating masks which define the classes disc and background. The characteristics considered for the training data were the following:

1. Intensity level in the red band of the original RGB image, called G .
2. Intensity level in the green band of the original RGB image, called G .

Figure 5 shows some examples of images and the result of the Bayes Classifier for them. However, other techniques are required to accurately define the OD.

3.2 Mathematical Morphology

Second stage on optic disc recognition involves mathematical morphology in order to discriminate the OD among the other regions showed as the result of previous stage. First, a morphological opening is applied, this operation removes those clusters with few pixels. Next, a dilation is applied using a disc as structural element in order to eliminate hypointense regions within the larger clusters on the image. Finally holes are filled in the clusters on the image. The disc branches in the OD are due to the blood vessels that appear as dark arcs in the image. After these operations, the image contains clusters of different sizes, for each of these objects the area and its compactness is calculated. Roundness is obtained through: $\text{roundness} = 4 \pi A / P^2$, where A is the area of object and P is the perimeter of the same object. The optic disc will be that object whose roundness is greater than 0.8 and area greater than 1.5% of the image. Some examples of the final recognition of optic disc are shown in Figure 7.

Conclusions

Methods for automatic detection of hard exudates and optic disc in fundus images were presented. These methods prevented computational complexity still achieving good results even for images with a wide range of lighting conditions. Differences in the selection of exudates by the experts and methods here presented stimulated the definition of good evaluation techniques. Selection of the optic disc by the experts was more specific, allowing a better evaluation of concordance.

AUTOMATIC DETECTION OF HARD EXUDATES AND OPTIC DISC IN DIGITAL FUNDUS IMAGES

Figure 1 Shade correction of image

Figure 2 Binary image resulted of the first stage of correction method

Figure 3 Final recognition of the hard exudate

Figure 4 Bayes classifier

Figure 5 Bayes classifier

Figure 6 Hard exudate expert 1

Figure 7 Hard exudate expert 2

Figure 7 Hard exudate by our method

Figure 8 Original image

Figure 9 Original image

Figure 10 Original image

Figure 11 Original image

Figure 12 Original image

Figure 13 Original image

Figure 14 Original image

Figure 15 Original image

Figure 16 Original image

Figure 17 Original image

Figure 18 Original image

Figure 19 Original image

Figure 20 Original image

Figure 21 Original image

Figure 22 Original image

Figure 23 Original image

Figure 24 Original image

Figure 25 Original image

Figure 26 Original image

Figure 27 Original image

Figure 28 Original image

Figure 29 Original image

Figure 30 Original image

Figure 31 Original image

Figure 32 Original image

Figure 33 Original image

Figure 34 Original image

Figure 35 Original image

Figure 36 Original image

Figure 37 Original image

Figure 38 Original image

Figure 39 Original image

Figure 40 Original image

Figure 41 Original image

Figure 42 Original image

Figure 43 Original image

Figure 44 Original image

Figure 45 Original image

Figure 46 Original image

Figure 47 Original image

Figure 48 Original image

Figure 49 Original image

Figure 50 Original image

Figure 51 Original image

Figure 52 Original image

Figure 53 Original image

Figure 54 Original image

Figure 55 Original image

Figure 56 Original image

Figure 57 Original image

Figure 58 Original image

Figure 59 Original image

Figure 60 Original image

Figure 61 Original image

Figure 62 Original image

Figure 63 Original image

Figure 64 Original image

Figure 65 Original image

Figure 66 Original image

Figure 67 Original image

Figure 68 Original image

Figure 69 Original image

Figure 70 Original image

Figure 71 Original image

Figure 72 Original image

Figure 73 Original image

Figure 74 Original image

Figure 75 Original image

Figure 76 Original image

Figure 77 Original image

Figure 78 Original image

Figure 79 Original image

Figure 80 Original image

Figure 81 Original image

Figure 82 Original image

Figure 83 Original image

Figure 84 Original image

Figure 85 Original image

Figure 86 Original image

Figure 87 Original image

Figure 88 Original image

Figure 89 Original image

Figure 90 Original image

Figure 91 Original image

Figure 92 Original image

Figure 93 Original image

Figure 94 Original image

Figure 95 Original image

Figure 96 Original image

Figure 97 Original image

Figure 98 Original image

Figure 99 Original image

Figure 100 Original image

Ejemplo 2-12
Título del cartel:
Automatic Pattern Recognition for Diabetic Retinopathy
El cartel presenta gran cantidad de información, pero ha sido organizada y jerarquizada, de tal manera, que resulta accesible e identificable; la imagen que ha sido integrada al título, resulta muy atrayente.

También habría que decir que el realizador de carteles científicos es deseable sea metódico, hábil para enfrentar y detectar situaciones problemáticas o que exigen solución, dispuesto a sistematizar sus acciones y adaptable a las circunstancias que puedan surgir, que su constancia aunada a una gran capacidad de análisis y síntesis le de apertura de pensamiento, para contextualizar y comprender lo que puede ser significativo para su destinatario; será importante diseñar con lógica y sencillez además de contar con habilidades creativas que de apertura a ideas incluyentes, para lo cual es deseable poseer actitud y pensamiento flexible.

Otro rasgo que debe considerarse, es haber participado o ser parte de equipos de trabajo, esta disposición favorece la práctica para aprender a exponer con claridad las ideas y desarrollar un pensamiento crítico reflexivo.

Uno de los principales retos que implica diseñar carteles científicos es contar con un pensamiento abstracto organizado, que nos permita integrar en una síntesis textual y gráfica los conceptos esenciales del proyecto investigado y para lograrlo es necesario definir con claridad a través de formulación de preguntas información pertinente, dado que es común incluir más información de la necesaria o puede darse el caso que al no contar con un amplio conocimiento del tema a desarrollar, se omita información relevante.

Lo anterior supone que un comunicador visual experto, trabaje de manera conjunta con el investigador, ya que éste, es el que posee un conocimiento amplio del tema investigado y pueda transmitir al comunicador, lo que no debe faltar, lo que debe quedar bien expuesto, o lo que no debe confundirse.

Por otra parte, existe la posibilidad de que el investigador, no importa el área de conocimiento a la que pertenezca, busque ser asesorado por un comunicador visual experto, que lo dirija para usar de manera eficaz recursos y estrategias de diseño, y a la par mediante herramientas tecnológicas y habilidades técnicas, concretar el cartel científico de su proyecto de investigación (véase ejemplo 2-13).

En definitiva el investigador que decida realizar un cartel científico de su propia investigación, sin ser comunicador visual experto, tendrá la posibilidad de concretarlo de modo eficiente, mediante asesoría especializada, más aún se espera, que esta investigación le sea de gran utilidad para realizarlo.

HONGOS PEZIZALES:
muy proliferos, pero poco conocidos

Izquierdo-San Agustín L. A.¹, Sierra-Galván S.¹, Pérez-Ramírez L.², Cifuentes-Blanco J.^{2,3}

¿Qué se conoce?

Como parte del trabajo de maestría "Los Pezizales de Milpa Alta" se realizó esta investigación con el fin de evidenciar y contabilizar las especies de Pezizales que ya han sido registradas para México en literatura especializada.

En una revisión bibliográfica intensiva tanto de revistas nacionales como extranjeras se encontró que hay: 40 artículos donde se registran especies de Pezizales.

Los pezizales son un orden que cuenta con 199 géneros, lo que representa el 2.6% de hongos conocidos.

En esta investigación se encontró que hay 49 géneros representados, lo que representa solo el 5.8% de los 3400 que se estima deberían existir en el país.

Reino Fungi
Aquí se encuentran los seres vivos comúnmente llamados hongos, son un grupo de organismos diferentes de las plantas y los animales, se alimentan por absorción y se reproducen por medio de esporas.

Clase Ascomycetes
Son hongos que producen sus esporas dentro de unas estructuras llamadas ascas.

Orden Pezizales
Hongos de la clase Ascomycetes que contienen ascas operculadas. Algunos géneros tienen importancia como bioindicadores y otros son importantes como fuente de alimento.

Especies de hongos en el mundo vs **Especies de hongos en México**

Referencias bibliográficas

- González M. C., Hanlin R.T. 2008. Distribution and occurrence of Ascomycetes in Mexico. North American Fungi. 3:139-145.
- Guzmán G. 2008. Análisis de los estudios sobre los macromicetos de México. Revista Mexicana de Micología. 28:7-15.
- Hawksworth D.L. 2001. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. Mycological Research. 105:1422-1432.
- Izquierdo San Agustín L. 2012. Contribución al conocimiento taxonómico del orden Pezizales en Milpa Alta. Tesis de Maestría. UNAM. Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. 2008. Dictionary of the Fungi. CAB, UK.
- Medel R., Guzmán G., Chacón S. 1999. Especies de macromicetos citados de México IX. Ascomycetes, parte III: 1983-1996. Acta Botánica Mexicana. 46:57-72.

En fotografías (abajo) se muestran algunos géneros con más especies descritas para México.

Reino Fungi
Se ha estimado que existen 1.5 millones de hongos (Hawksworth, 2001).

Clase Ascomycetes
Hay 64,163 especies de Ascomycetes descritas (Kirk, 2008).

Orden Pezizales
Hay 1,683 especies de Pezizales descritas (Kirk, 2008).

Reino Fungi
Se ha estimado que existen 200,000 especies de hongos que podrían existir (Guzmán, 2008).

Clase Ascomycetes
687, 1355 y 2400 especies son las cifras que se han citado, varían porque algunos autores toman en cuenta Ascomycetes liquenizados, mientras otros autores solo consideran Ascomycetes macroscópicas (González, 2008; Medel, 1999).

Orden Pezizales
Hay 200 especies citadas entre los años 1970 y 2012 (Izquierdo, 2012).

Scutellinia sp. Sowerbeya sp. Diraea sp. Cookina sp. Humaria sp. Helvella sp.

Cabe señalar que el número exacto de especies es difícil de determinar debido a los cambios de nomenclatura y a la imprecisión de la identificación de especies. Como se deduce, conocemos muy poco y hay una clara necesidad de desarrollar la taxonomía alfa en el país.

Ejemplo 2-13

Título del cartel:

HONGOS PEZIZALES:

muy proliferos, pero poco conocidos

La imagen del centro alude a la forma que tienen este tipo de hongos, además de que proporciona datos acerca de esta especie de hongos.

Ejemplo 2-14
Título del cartel:
Tumor en Cingulo Anterior
Subtítulo:
Alteraciones Cognoscitivas en un Caso

El cartel incluye esquematizaciones técnicas (producidas por equipo de ultrasonido) y esquematizaciones producidas por el realizador

Tumor

en Cingulo Anterior

Alteraciones Cognoscitivas en un Caso

INTRODUCCIÓN. La corteza del cíngulo anterior (CCA) participa en los procesos cognitivos y emocionales. La CCA procesa y monitorea el error, monitorea la ejecución de las tareas, y ayuda a procesar tareas en conflicto (Roberts y Hall, 2008; Derrfuss et al., 2004). Estudios recientes indican que la CCA también participa en la homeostasis, el dolor, en operaciones cognitivas (Weston, 2011). Además está relacionada con los actos proactivos (Morecraft y Tanji, 2009). Las deficiencias de la CCA se vinculan con trastornos como la depresión, el trastorno obsesivo-compulsivo, TDAH, esquizofrenia (Holtzheimer y Mayberg, 2009), apatía, trastornos del dolor, trastorno de estrés posttraumático, y adicciones. El paciente parece amotivado e indiferente, al romperse la conexión cíngulo-hipocampo-hipotálamo-cx frontal.

EVALUACIÓN. Tres sesiones de evaluación de 30 min, se aplicaron las pruebas:



NEUROPSI Breve.
(Ostrosky-Soltis, et al., 1999).



Batería de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (Flores, et al., 2008)

Subpruebas:

- Señalamiento auto dirigido.
- Ordenamiento alfabético de palabras.
- Restas consecutivas.
- Clasificación de cartas.
- Juego de cartas.
- Selección de refranes.
- Memoria de trabajo visoespacial.
- Stroop

Programa Integrado de Evaluación Neuropsicológica (PIEN) Test de Barcelona.

Índice de Barthel

Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión



Paradigma de Reconocimiento de Emociones Básicas (enojo, alegría, neutro, sorpresa, tristeza, desprecio).

Ramírez, Maura, Dra.;
España, Carla, Psic;
Flores, Rosa, Psic.
mau_ramz@comunidad.unam.mx

Coordinación de Psicofisiología,
Facultad de Psicología,
UNAM.





Figura 1. La RM de la izquierda muestra el área donde se alojaba el tumor; la imagen del centro muestra la exéresis del tumor, la imagen de la izquierda muestra las calcificaciones en cx frontal y parietal.

CASO. G.H., hombre de 43 años de edad, casado, tiene un hijo. Terminó la educación media superior, trabajaba en una empresa de mensajería, sin antecedentes personales ni heredo-familiares de importancia. Actualmente está desempleado. Su familia reporta que GH tiene problemas de memoria.

Antecedentes

Año 2005, detección y exéresis de tumor en cíngulo anterior derecho.

Año 2008, detección de una neoplasia cerebral eliminada con quimioterapia.

Año 2009, recibió tratamiento homeopático para eliminar las neoplasias.

Año 2010, detección de hipodensidad en el parénquima cerebral a nivel frontal bilateral y centro semioval de lado izquierdo, además de calcificaciones a nivel frontal de lado derecho y en menor proporción del lado izquierdo, inicia con crisis epilépticas tónico-clónicas.

Año 2011 en marzo acude a valoración neuropsicológica en la Facultad de Psicología, UNAM.

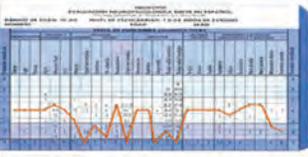


Figura 2. Se observa el perfil neuropsicológico obtenido con la prueba Neuropsi. Las mayores dificultades se observan en el área de memoria y lenguaje.

Habilidades Preservadas

- Orientación y concentración.
- Cálculo aritmético básico.
- Denominación.
- Lectura (en voz alta y en silencio).
- Discriminación fonética.
- Asociaciones semánticas.
- Memoria visoespacial, verbal, de trabajo, episódica e inmediata.
- Fluidéz verbal.
- Recepción y expresión verbal.
- Almacen léxico.
- Control inhibitorio.
- Planificación de tareas.
- Capacidades perceptivas visuales.
- Capacidad práxica constructiva.
- Reconocimiento de expresiones emocionales.

Habilidades Deficientes

DISCUSIÓN. La Corteza del Cíngulo Anterior es relevante en el monitoreo de los conductos y en la corrección de errores, se relaciona con la comprensión del lenguaje oral, así como en el procesamiento emocional. A partir del análisis de la evaluación neuropsicológica, fue posible determinar la presencia de alteraciones en la capacidad de flexibilidad mental, mantenimiento del foco atencional, reconocimiento de expresiones faciales y en el almacén léxico. Lo anterior concuerda con los hallazgos en la literatura. Además un estudio reciente señala que las lesiones en la CCA puede contribuir al desarrollo de enfermedad tipo Alzheimer (Bozzali, 2011), por lo que se recomienda el monitoreo constante de la evolución del paciente. Asimismo, es importante considerar la presencia de otros eventos, como son la presencia de convulsiones y de calcificaciones; las cuales se ha dicho, también influyen en las deficiencias del funcionamiento cognoscitivo del presente caso.



Figura 3. Imagen del cíngulo (en azul) tomada con DTI, en el círculo rojo se muestra la zona de conexión del tumor. Se observan las conexiones que el cíngulo mantiene con el hipocampo y cuerpo calloso.

CONCLUSIONES. A partir de la evaluación neuropsicológica se señala la relevancia de la corteza del cíngulo con procesos cognoscitivos superiores, como es memoria, atención, control inhibitorio y reconocimiento de emociones; todos estos procesos repercuten de forma significativa en el desarrollo cotidiano de las personas, lo cual puede limitar su regreso a las actividades laborales, académicas y de interrelación personal.

REFERENCIAS

1. Basso, et al., (2001). *Neurology* 57:1135-1137.
2. Derrfuss, et al., (2006). *NeuroImage*, 23, 604-612.
3. Morecraft y Tanji (2009). *Oxford Press University*.
4. Holtzheimer y Mayberg (2009). *Trends in Neurosciences*, 34, 1-9.
5. Roberts y Hall (2008). *Journal of Cognitive Neuroscience* 20, 1063-1076.
6. Weston (2011). *Neuroscience and Behavioral Review*, 35, 1-10.



Universidad Nacional Autónoma de México
Coordinación de la Investigación Científica
Encuentro de Ciencias, Artes y Humanidades
Diseño: Maura Jazmin Ramirez Flores
Dirección creativa: Mtra. Ruth López Pérez



La experiencia previa en relación con el diseño y la comunicación visual, aunada a la impartición de cursos y talleres sobre carteles científicos, da la pauta para concluir lo siguiente:

Entre más claridad del tema tenga y se cuente con la información necesaria para argumentarla, será más certera la forma de abstraer y sintetizar los conceptos que estarán incluidos de manera visual en un cartel.

Podremos identificar sin dificultad los niveles de importancia de cada uno de los puntos presentados, lo que nos permitirá jerarquizar los contenidos.

La realización de esquematizaciones nos habilita para conceptualizar e identificar de forma precisa puntos clave de la investigación además de que al mismo tiempo analizamos y logramos sintetizar la información. Conviene subrayar que esquematizar nos exige una interiorización más profunda del tema, lo que implica destinar más tiempo para reformular y buscar diferentes formas de expresar conceptos a nivel textual y visual, para exponer de una manera concisa a través del cartel, proyectos de investigación, de cualquier disciplina o campo de estudio (véase ejemplo 2-15).

Es importante ampliar nuestro horizonte cognitivo no sólo de una disciplina afin a nuestro campo de conocimiento, sino además considerar otras líneas de investigación, con el propósito de relacionar y encontrar puntos de divergencia y convergencia entre diversas disciplinas o saberes, tratando de que la información sea significativa para sus destinatarios; en otras palabras, buscar la multidisciplina para aspirar a la interdisciplina.

Recordemos que en mayor o menor medida, los productos de diseño están vinculados con su entorno físico, social y cultural y en el caso del cartel científico se podría suponer equivocadamente que sólo es significativo dentro de un entorno académico, pero no es así, habrá que buscar información en otras áreas y acercarse a colegas que colaboren y enriquezcan la investigación con su perspectiva, partiendo de un interés mutuo.

No es posible saltarse la etapa de comprensión de los contenidos de la investigación, por lo que si no es entendible la información para quién elabora el cartel, no podrá encontrar la forma de hacerla comprensible para sus destinatarios.

La teoría que no se practica, se elimina o se desvirtúa con facilidad, por lo que se sugiere si se tiene interés por realizar carteles científicos, además de contar con la teoría relacionada a este tipo de carteles, es necesario diseñarlos, el "hacer" implica diversos aprendizajes que únicamente se llevan a cabo a partir de la concreción de los mismos, no se puede ser diseñador o creador de carteles si contamos sólo con la parte teórica, pero no vivencial.

Ejemplo 2-15
Título del cartel:
Intervalos de referencia para pruebas de función masticatoria en adultos jóvenes con oclusión normal
El cartel incluye: esquematación que utiliza fotografías para hacer referencia a un proceso, gráficas de resultados, tablas que permiten hacer comparaciones de los datos.

Intervalos de referencia para pruebas de función masticatoria en adultos jóvenes con oclusión "normal"

Wintergerst AM, Hernández-Sánchez F

Introducción

Uno de los métodos objetivos más usados para evaluar la función masticatoria es medir el tamaño de un alimento después de ser masticado un determinado número de veces, a lo cual se le llama desempeño masticatorio (DM). Debido a que el tipo, textura y tamaño del alimento influyen en la fisiología bucal (1-4) es más adecuado utilizar alimentos prueba artificiales. Entre ellos los elaborados en tabletas de una silicona de condensación (Optosil®) son utilizados frecuentemente (5-8).

En medicina y en la química clínica se utilizan cotidianamente parámetros, (talla, peso o análisis de laboratorio) en la toma de decisiones (orientar un diagnóstico, evaluar la evolución de una enfermedad o de un tratamiento). Sin embargo, estos no existen para DM. Estos parámetros corresponden a la distribución de una variable cuantitativa en una población. La distribución se describe como valores de referencia, los cuales corresponden al intervalo entre dos valores límites (generalmente los cuantiles 0.025 y 0.975 de la distribución) alrededor de la mediana dentro de los cuales se encuentran los resultados de la prueba para el 95% de la población de referencia (9). Dado el uso de los intervalos de referencia es primordial asegurar que los estimados de los cuantiles de referencia sean estadísticamente precisos y confiables.

Objetivo

Construir intervalos de referencia para parámetros utilizados en la evaluación de la función masticatoria utilizando un alimento prueba artificial (Optosil Comfort®) y un método de tamizado para adultos jóvenes (hombres y mujeres) con un buen estado de salud bucal y una oclusión "normal".

Parámetros a estudiar:
El tamaño medio de partícula (TMP) después de 20 ciclos y al umbral de la deglución. El número de ciclos requeridos para llegar al umbral. La duración del ciclo.

Materiales y Métodos
Se incluyeron a 100 hombres y 100 mujeres.

Criterios de inclusión
18 a 25 años de edad
Dentición completa
Oclusión "normal"
clase I molar y canina, overjet y overbite de 1-3 mm, sin mordida cruzada sin apinamiento mayor a 2 mm

Criterios de exclusión
Sin síndrome dolor disfunción ATM
Sin terapia ortodonta/ortopedia.
Sin revisiones externas o dolor

Elaboración del alimento prueba artificial (protocolo Albert et al., 2003)(13)

Intervalos de referencia 95% con intervalos de confianza de 90% MUJERES

Parámetro	Media	Desviación estándar	IC 90% inferior	IC 90% superior
TMP 20 ciclos (mm)	1.65 ± 0.30	0.79	0.86	2.44
Nº de ciclos	1.12 ± 0.38	0.24	0.57	1.64
DM 20 Ciclos	2.29 ± 0.64	1.91	1.07	5.12
DM 10 Ciclos	2.27 ± 0.76	2.40	1.01	5.46
DM 5 Ciclos	44.28 ± 16.42	42.38	10.48	110.00
DM 20 Ciclos (seg)	1.51 ± 0.46	0.74	0.57	2.44
DM 10 Ciclos (seg)	0.75 ± 0.28	0.29	0.37	1.14

Intervalos de referencia 95% con intervalos de confianza de 90% HOMBRES

Parámetro	Media	Desviación estándar	IC 90% inferior	IC 90% superior
TMP 20 ciclos (mm)	1.41 ± 0.29	0.58	0.71	2.14
Nº de ciclos	1.08 ± 0.31	0.32	0.58	1.57
DM 20 Ciclos	3.46 ± 0.72	1.76	1.40	5.41
DM 10 Ciclos	3.39 ± 0.79	2.00	1.41	5.76
DM 5 Ciclos	17.02 ± 11.11	11.68	3.24	34.80
DM 20 Ciclos (seg)	1.44 ± 0.45	0.67	0.84	2.21
DM 10 Ciclos (seg)	0.68 ± 0.29	0.38	0.43	1.14

Lineamientos de la International Federation of Clinical Chemistry para establecer intervalos de referencia

- Cuidadosa consideración de las fuentes de variabilidad biológica e interferencias analíticas
- Cuidadosa selección de los individuos de referencia
- Datos recolectados, manejados y analizados bajo condiciones consistentes y bien definidas
- Intervalos constituidos a través de procedimientos estadísticos definidos

Es esencial que la población utilizada para la construcción de los intervalos de referencia sea representativa, por lo que deben tomarse en cuenta en la sección de la muestra los factores que se ha encontrado influyen el DM: edad (7, 10, 11), sexo (16, 11) y el número de dientes/contactos oclusales (1, 12).

Resultados

Histograma de distribución de TMP 20 ciclos hombres

Cuantiles de distribución de TMP 20 ciclos hombres

Después de cada prueba escupen, se enjuagan y el material se seca

Los intervalos de referencia se crearon bajo los lineamientos del CLSI C28-A3 guidelines (9), utilizando el programa ReVal.

Bibliografía

- Wintergerst AM, Palmieri B. Food sample artificial formation during chewing testing requires use of 400 mesh stainless steel sieve. *J Prosthet Dent*. 2003;89(1):12-14.
- Wintergerst AM, Wintergerst M, Wintergerst M, Wintergerst M. *J Prosthet Dent*. 2003;89(1):12-14.
- Wintergerst AM, Wintergerst M, Wintergerst M, Wintergerst M. *J Prosthet Dent*. 2003;89(1):12-14.
- Wintergerst AM, Wintergerst M, Wintergerst M, Wintergerst M. *J Prosthet Dent*. 2003;89(1):12-14.
- Wintergerst AM, Wintergerst M, Wintergerst M, Wintergerst M. *J Prosthet Dent*. 2003;89(1):12-14.
- Wintergerst AM, Wintergerst M, Wintergerst M, Wintergerst M. *J Prosthet Dent*. 2003;89(1):12-14.
- Wintergerst AM, Wintergerst M, Wintergerst M, Wintergerst M. *J Prosthet Dent*. 2003;89(1):12-14.
- Wintergerst AM, Wintergerst M, Wintergerst M, Wintergerst M. *J Prosthet Dent*. 2003;89(1):12-14.
- Wintergerst AM, Wintergerst M, Wintergerst M, Wintergerst M. *J Prosthet Dent*. 2003;89(1):12-14.
- Wintergerst AM, Wintergerst M, Wintergerst M, Wintergerst M. *J Prosthet Dent*. 2003;89(1):12-14.
- Wintergerst AM, Wintergerst M, Wintergerst M, Wintergerst M. *J Prosthet Dent*. 2003;89(1):12-14.
- Wintergerst AM, Wintergerst M, Wintergerst M, Wintergerst M. *J Prosthet Dent*. 2003;89(1):12-14.
- Wintergerst AM, Wintergerst M, Wintergerst M, Wintergerst M. *J Prosthet Dent*. 2003;89(1):12-14.
- Wintergerst AM, Wintergerst M, Wintergerst M, Wintergerst M. *J Prosthet Dent*. 2003;89(1):12-14.
- Wintergerst AM, Wintergerst M, Wintergerst M, Wintergerst M. *J Prosthet Dent*. 2003;89(1):12-14.

Universidad Nacional Autónoma de México
Coordinación de la Investigación Científica
Encuentro de Ciencias, Artes y Humanidades
Diseño: Ana María Wintergerst Lavín
Dirección creativa: Mtra. Ruth López Pérez

Lo puntual de un diseño son sus propósitos, sus significados son relativos. Los objetos de diseño fuera de contexto resultan obsoletos, el aprendizaje o utilidad que obtengamos de ellos se determina a partir del destinatario que

los significa e incorpora en su contexto. No esperamos encontrar la misma respuesta, cada persona construye su significado desde su contexto.

La efectividad de un cartel científico radica en el significado que le otorga quién lo entiende, dentro de él, sólo podemos encontrar representaciones y abstracciones con sentido para quién lo realiza, cuando se ubica en el espacio exterior puede ser comprendido y quizá resulte significativo para alguien, completándose una comunicación eficaz derivada del cartel.

Habrá que poner atención a lo percibido y entendido de parte del público, la etapa de verificación por lo regular no se concreta, implica recibir retroalimentación de los usuarios, comprender lo que ha sido útil o significativo, así como saber que resultó incomprensible, confuso o irrelevante y considerarlo para integrarlo o eliminarlo en las próximas soluciones de diseño.

En cuanto a carteles científicos, es factible recibir retroalimentación en congresos o eventos académicos o institucionales, de parte de especialistas del mismo campo de estudio principalmente, y es lamentable que por el deficiente diseño de un cartel científico, el contenido sea incomprensible, confuso o visualmente poco atractivo e interesante, y que aunado a una incorrecta elección e integración de la información, no genere interés su contenido y sea ignorado o produzca rechazo por parte de sus destinatarios.

Otra forma de verificar la efectividad de los carteles científicos es crear espacios para que puedan ser mostrados a través de exposiciones itinerantes dentro de espacios universitarios (galerías, vestíbulos, pasillos, jardines, bibliotecas, instituciones, etc.), o en lugares abiertos a un público general (Casas de Cultura, Centros de Desarrollo, parques, etc.).

Cada uno de los carteles científicos presenta problemas y soluciones diferentes, su complejidad inicia desde el momento en que no es posible conceptualizarlos sino se cuenta con la alfabetización académica del tema que nos posibilite comprender los contenidos que serán expuestos por lo que se evidencia que no se puede comunicar lo que no se ha comprendido.

La oportunidad de aprender sobre carteles científicos a partir de diseñarlos, impartir cursos y talleres, conferencias y realizar exposiciones colectivas de éstos, participando como directora creativa, en la gestión y la verificación de las exposiciones, es resultado de lo que se presenta en la sistematización de la experiencia sobre carteles científicos, apartado de esta investigación, y como sabemos, no existe propuesta metodológica que contemple todos los caminos posibles, por lo que cada proyecto presenta

particulares implicaciones, circunstancias y contextos; sin embargo, es posible, que sea útil para todos para los interesados en realizar carteles científicos, independientemente de su línea de investigación.

La presencia de un cartel científico que “no tiene nada que decir” muestra el desconocimiento que se tiene del tema. Complementando esta idea, Reboloso (2011) afirma:

“El divulgador de ciencia y tecnología actual debe ser una persona que domine la ciencia que va a explicar, pero que tenga la cultura necesaria para contextualizarla socialmente y que tenga las herramientas de comunicación necesarias para hacer llegar el mensaje de manera correcta al público especializado y a la sociedad en general” (p. 8).

2.4. Análisis cualitativo del cartel científico

Análisis cualitativo
Best, K. (2007)
Estudio basado en los pensamientos subjetivos, los sentimientos, las reacciones y las motivaciones de los usuarios (o destinatarios). Los resultados cualitativos ofrecen información importante sobre las conexiones emocionales de las personas y de sus conductas habituales respecto a otras personas, lugares, productos, servicios o contextos (p.208).

Ya antes se ha explicado la relevancia de la sistematización, y entre otros aspectos cabe enfatizar que a través de ésta, es posible organizar pensamiento, acciones y experiencias. Llegado a este punto, una vez que sea detallado el método para diseñar carteles científicos, es oportuno reflexionar, puntualizar y especificar que factores, acciones o procesos imposibilitan la eficacia comunicativa del cartel científico.

Para este fin se usa el modelo AMEF (Análisis de Modo y Efectos de Falla) debido a que es una de las herramientas más utilizadas en la planificación de calidad.

Existen tres tipos de AMEF: AMEF DE SISTEMA, asegura la compatibilidad de los componentes del sistema, AMEF DE DISEÑO, reduce los riesgos por errores en el diseño y AMEF DE PROCESO, revisa los procesos para encontrar posibles fuentes de error (Lean Solution, 2011-2016).

Al emplear la herramienta se puede detectar cuales son los factores de fallo existentes y sus causas, de tal manera que podemos prever que esto ocurra, detectado en el proceso alguna deficiencia o error, previniendo resultados desfavorables.

Cabe mencionar que con la información obtenida hasta ahora sobre carteles científicos, es posible llevar a cabo este análisis, los factores que intervienen, errores más frecuentes y su origen, detectando deficiencias comunicativas, dando pauta para establecer rangos de riesgo o fallo, evaluando su posible frecuencia y su nivel de daño, en este caso, nivel de incomunicación.

Al realizar el AMEF (Análisis de Modo y Efectos de Falla) del cartel científico se pone en evidencia las consecuencias e impacto que producen los carteles ineficaces comunicativamente, con esta detección es posible prevenir posibles errores.

También es importante valorar prioridades, considerar cuál será el impacto de cometer fallas y de alguna manera qué posibilidad tiene de que suceda esto, con el fin de establecer controles adecuados que eviten la ocurrencia de defectos.

Aplicando el método para diseñar carteles científicos más el uso de la herramienta AMEF se espera disminuir la ineficacia de los carteles científicos, considerando sus fallos y efectos será posible aumentar su comprensión y por ende difundir su contenido.

Procedimiento para la elaboración del AMEF

1. Determinar el proceso o producto que se va a analizar

El cartel científico es un medio que permite por su contenido escrito y visual difundir información especializada comprensible a un público universitario, por lo que empleará el lenguaje visual como una recurso para obtener conocimiento, que aunado al lenguaje escrito clarifique o amplíe la información presentada (véase cuadro 2-5).

El contenido de un cartel científico será:

- | | |
|---------------------------------|-------------------|
| 1. académico y de investigación | 11. directo |
| 2. accesible | 12. interesante |
| 3. atractivo | 13. interpretable |
| 4. claro | 14. recordable |
| 5. coherente | 15. selectivo |
| 6. comprensible | 16. significativo |
| 7. conciso | 17. simplificado |
| 8. confiable | 18. útil |
| 9. convincente | 19. valioso |
| 10. creíble | 20. verificable |

Cuadro 2-5

En orden alfabético se enumera lo que debe ser el contenido de un cartel científico.

La dificultad de hacer entendible el contenido del cartel científico es que presenta información especializada, con una estructura argumentativa de

carácter académico y de investigación, por lo que su creación requiere de un pensamiento complejo (véase cuadro 2-6).

Cuadro 2-6
En orden alfabético se enumera lo que se espera que un cartel científico contenga en su diseño.

El diseño de un cartel científico contendrá:

1. armonía visual
2. claridad informativa
3. coherencia compositiva
4. conexión en los datos
5. contraste (de tonos, de color, de contornos, de escala)
6. economía visual (abstracciones conceptuales, síntesis visual y lingüística, formas simplificadas, textos breves)
7. esquemas o gráficos autoexplicativos
8. estructura argumentación académica (hipótesis, argumentos, garantía, calificador, fuente, objeciones)
9. imágenes identificables
10. lenguaje comprensible
11. lógica visual
12. orden progresivo
13. organización
14. rango de palabras utilizadas: 750 - 800
15. textos legibles
16. visibilidad

2. Modos potenciales de falla (MDF)

Son las formas potencialmente posibles en que pueden ocurrir fallas en el diseño del cartel científico (riesgo).

Existen diversas formas de presentar la información especializada y aunque las maneras de comunicar conocimiento variarán dependiendo de quién sea nuestro público, cada vez es más común que el investigador o académico, utilice como medio de difusión el cartel científico.

Conviene subrayar que podemos observar en estos carteles múltiples modos de falla, aquí se mencionan las fallas más comunes que se pueden constatar en su diseño (véase cuadro 2-7).

El Modo de Falla en un cartel científico ocurre cuando su Diseño:

1. carece de atractivo visual
2. carece de intención
3. carece de jerarquías
4. carece de sentido
5. es complejo
6. es confuso
7. es difícil de interpretar
8. es inaccesible
9. es incoherente
10. está incompleto
11. es incomprensible
12. es inverosímil
13. es irreconocible
14. es irrecordable
15. es irrelevante
16. es monótono
17. es obsoleto
18. es rebuscado
19. está desordenado
20. está fuera de contexto
21. está mezclado
22. está saturado de información

Cuadro 2-7

En orden alfabético se enumeran los Modos de Falla más comunes que ocurren en un cartel científico por su diseño.

3. Determinar causas potenciales de falla

Al mismo tiempo, son variadas las causas en que pueden surgir Modos de Falla originados al momento de hacer el cartel, vinculados de modo directo con la persona que lo realiza, ya sea de manera intencionada o no, causará Modo de Falla y pondrá en riesgo su eficacia comunicativa. Las causas potenciales de falla más comunes se presentan en el cuadro 2-8.

Si se realizarán todas las posibles combinaciones de causas potenciales de falla para estimar las probabilidades de obtener carteles eficaces, sería una labor interminable; por fines prácticos y para tener un panorama de las posibles efectos que producen Modos de Falla en la realización de carteles científicos se presenta en el cuadro 2-9 donde se relacionan tres aspectos: la experiencia para diseñar carteles, la utilización del método y la presencia de asesoría o ayuda para diseñarlos; lo anterior no quiere decir que no es posible hacerlos sin asesoría, sólo que sin asesoría es muy probable la ocurrencia de falla (véase cuadro 2-9).

Cuadro 2-8

En orden alfabético se enumeran las causas de Modo de Falla más comunes, que ocurren al momento de realizar un cartel científico.

El Modo de Falla en un cartel científico ocurre cuando se realiza:

1. aprisa
2. con desconocimiento del tema
3. con errores
4. con información excesiva
5. guiados por un gusto personal o emocional
6. sin asesoría o ayuda especializada
7. sin comprender los contenidos
8. sin considerar el perfil de sus destinatarios
9. sin aplicar criterios de diseño y comunicación visual
10. sin experiencia
11. sin información visual
12. sin método o lo utiliza parcialmente
13. sin propósito
14. sin razonamiento o reflexión
15. subestimando su valor

Cuadro 2-9

El cuadro muestra en la columna del lado derecho la probabilidad de que ocurra eficacia comunicativa en un cartel científico, se consideran tres aspectos: información visual, utilización de un método y asesoría especializada.

Información Visual	Método para diseñar carteles científicos	Asesoría especializada	Probabilidad de eficacia comunicativa
Si tiene	Si lo utiliza	Si tiene	Muy alta
No tiene	Si lo utiliza	Si tiene	Alta
Si tiene	Parcialmente Lo utiliza	Si tiene	Alta
No tiene	Parcialmente Lo utiliza	Si tiene	Regular
Si tiene	No lo utiliza	Si tiene	Regular
No tiene	No lo utiliza	Si tiene	Baja
Si tiene	Si lo utiliza	No tiene	Regular
No tiene	Si lo utiliza	No tiene	Regular
Si tiene	Parcialmente Lo utiliza	No tiene	Baja
No tiene	Parcialmente Lo utiliza	No tiene	Muy baja
Si tiene	No lo utiliza	No tiene	Muy baja
No tiene	No lo utiliza	No tiene	Nula

4. Describir las condiciones actuales

De ahí que, la falta de utilización de un método para diseñar carteles científicos entre otras posibilidades de Modos de Falla, de donde se infiere que se producen carteles que no cumplen con la eficacia comunicativa requerida para difundir los proyectos de investigación presentados en forma de cartel.

Éstos son los carteles ineficaces a los que se hace referencia:

Carteles sin diseño: Sin sentido, faltos de claridad informativa, sin jerarquías, desorganizados, no se consideran criterios comunicativos, sin intención (véanse ejemplos 2-16 y 2-17).

Ejemplo 2-16
Cartel ineficaz (lado izquierdo)
Título del cartel: *Monitoreo del Magnetismo Fuera de la unidad de Resonancia Magnética Nuclear (RMN) de la UNAM, Campus Juriquilla, Querétaro, Qro., México.*

Ejemplo 2-17
Cartel ineficaz (lado derecho)
Título del cartel: *BIOMECÁNICA CLÍNICA DE LA ESTABILIDAD VERTEBRAL EN FISIOTERAPIA*

Monitoreo del Magnetismo Fuera de la unidad de Resonancia Magnética Nuclear (RMN) de la UNAM, Campus Juriquilla, Querétaro, Qro., México.

Alfonso Izaguirre Pompa
alfoz2001@protonic.com.mx

Introducción
El objetivo de este estudio era resolver la hipótesis, que plantea la existencia de un campo magnético de grandes dimensiones en los alrededores de la unidad RMN, comparativo al campo terrestre (30 T) microteslas. Producido por un electromagneto, dentro de la RMN (1 Tesla = 1 000 000 T). De esta manera se midió de manera práctica la intensidad de electromagneto y se comparó con el modelo teórico.

1. Resonancia Magnética Nuclear (RMN)
¿Qué es la unidad de "Resonancia Magnética" de la UNAM? es un lugar donde se pueden obtener imágenes del cuerpo humano principalmente para su estudio médico (ver fotos)

2. Localización
La unidad de Resonancia Magnética Nuclear de la UNAM, se ubica a un costado de la entrada del campus (ver plano)

3. Procedimiento
Se midieron transectos con brújula y GPS (Sistema de Posicionamiento Global) afuera de la RMN (líneas en azul) a diferentes distancias de las paredes, resultando con valores similares con ambas formas. Al igual se realizaron mediciones puntuales con magnetómetro (puntos verdes) y se obtuvieron valores similares entre sí mismos.

Distancia	Brújula	GPS
5m	30 T	46 T
10m	25 T	36 T
15m	20 T	26 T
20m	15 T	17 T

4. Resultados y Análisis
Los resultados obtenidos en las mediciones con brújula y GPS, solo presentaron diferencias a lo más de 2° de desviación, indicando que no se afectada la brújula por un campo magnético de grandes dimensiones RMN.

En cuanto a las mediciones puntuales resultaron en aprox. 30 T, es decir al campo magnético terrestre.

5. Conclusiones
Se concluye que esta investigación no encontró ningún magnetismo anómalo fuera de la unidad de Resonancia Magnética Nuclear (RMN), y fue solo se consiguió al medir, el campo magnético terrestre.

Bibliografía
Haliday D. y Resnick R. 1974. Física: Conceptos Fundamentales. Segunda Edición. McGraw-Hill, México.

Agradecimientos
Dr. Ramón Pérez Enriquez
Dr. María Estrella
David Avila Acosta
Nancy Ramírez Vargas Salazar

BIOMECÁNICA CLÍNICA DE LA ESTABILIDAD VERTEBRAL EN FISIOTERAPIA

AUTORES: CHRISTIAN COORA QUISEPÉ Y LIZETH ACHIATAPALCA
I CONGRESO NACIONAL DE ESTUDIANTES DE FISIOTERAPIA

INTRODUCCIÓN
La columna vertebral suele considerarse como una región rígida que, debido a su gran complejidad, resulta difícil de comprender. Esta estructura es una sistema dinámico compuesto por elementos rígidos, las vértebras, y elementos elásticos, los discos intervertebrales. Este sistema mecánico tiene que resistir a la vez las actividades de resistencia y de flexibilidad, ya que debe soportar las presiones que sobre ella se ejercen tanto en los movimientos estáticos como en las acciones físicas más dinámicas. En este trabajo se pretenden explicar de manera breve y concisa la importancia de la biomecánica en la fisioterapia para el entendimiento de ciertos padecimientos de origen mecánico que se producen en esta estructura compleja.

La función más importante de la columna vertebral es la estabilidad. El apoyo mecánico de "columna" depende una y otra vez de la capacidad de sostener una carga. De hecho, una persona "normalmente" se encuentra cargada en sus movimientos, aunque pueda parecerse a una persona libre. Una persona con una columna rígida y sin estabilidad debe permanecer inmóvil.

Complementando la estabilidad de la columna se debe a tres subdivisiones: una pasiva, un activo y un control neural de control dinámico (flexibilidad). El sistema pasivo es la columna vertebral en sí misma, el activo lo forman los músculos y tendones, y el neural es un mecanismo que controla los músculos en los movimientos, tendones y nervios que soportan la columna, junto con los tendones conectados.

ESTABILIDAD EN DESCARGA
Se trata de "posición de apoyo" cuando se está de pie con los pies. A priori, uno espera algunas problemas porque el equilibrio se mantiene principalmente con un apoyo.

Ninguna posición, al estar de pie durante un tiempo, puede mantenerse durante un tiempo. A la larga, las estructuras se cansan de estar en un mismo sector articular y un sistema no se mantiene. Una persona sana se mueve y cambia durante un tiempo para aliviar o prevenir lesiones degenerativas en las áreas intervertebrales y las cervicales articulares, limitando la extensión, flexión y rotación de la columna. Además, varios y otros en la pierna.

La flexión pasiva de la articulación lumbar al ser colocada a 60° de flexión. Los resultados se ven hasta un ángulo de 60 grados entre los niveles y la columna se compone a su vez de la columna lumbar, respectivamente flexionada en el 60° y las articulaciones. En la Figura 3: Alapurna se está en el 60°. Después se está en el 60°. El sistema mantiene la flexión.

ESTABILIDAD EN CARGA
La estabilidad se refiere a la fuerza resultante y la intervención de eliminar los tres ejes cartesianos, los que la columna se sostiene, y las partes de estabilidad, que giran con un movimiento de la columna (Fig. 2).

El plano sagital
"Curvatura vertebral en el plano en el que se encuentran los tres ejes cartesianos de la columna, en la práctica habitual, se habla de lordosis o curva fisiológica. Los movimientos rápidos se relacionan dentro de determinadas curvas fisiológicas, más allá de las curvas se relaciona en un movimiento (respiración).

"Curvatura posterior": el sistema de la columna sobre la parte superior una "movilidad" de la columna en el inicio de la curva de flexión. La columna posterior se refiere a una curva anterior (Fig. 2).

Plano transversal
La aparición de una rotación se debe a una asimetría que se inserta en las deformaciones de la columna (por ejemplo, la rotación). Una inclinación lateral provoca una asimetría en la columna que se produce mediante la asimetría de la columna, se convierte en un movimiento más o menos limitado según las curvas, en una sección, también en la parte superior, en la que se produce un aumento de la compresión. El ángulo de 60°. Se ha demostrado de forma empírica que la fuerza sobre un cuerpo para la columna y movimiento de la columna de la columna. La rotación de la columna disminuye cuando se crea asimetría (rotación lateral). La columna se mueve en la rotación anterior, provocada una conexión de presión en los segmentos anterior y reduce la estabilidad de la columna, a lo que se muestra a la figura siguiente.

Desde el punto de vista de la rotación y recuperación funcional, a su vez se ven a encontrar puntos de fuerza a través de la columna, así como ciertos movimientos que selecciona las posibles direcciones.

> Cuando se camina, a lo largo de los años, la movilidad por la que se espera adecuada posturas normales, una la parte normal, por tanto, cuando la movilidad, desde que "no sea normal". Por tanto, debe disminuirse en un nivel con movilidad para permitir como incorporar las posturas normales. En un caso de las funciones de la movilidad específica de movilidad y posturas que se relaciona con la movilidad por parte del paciente y del fisioterapeuta.

> También entre el caso del individuo más grande que la movilidad que una complejidad y que indica movimiento en un punto que no se refiere de la movilidad. La movilidad se refiere al centro de este perfil de acción patológica de equilibrio. Antes de pasar a movilidad y como movimiento, esas indicaciones deben entenderse a una fisiología (fisiología) realizando que entre el sistema de articular para aumentar la movilidad de movimiento.

REFERENCIAS
1. Bergman A. Stability of the lumbar spine. J Orthop Res 1983; 1: 2. DeLuca C. M. The M. Erector Spinae. Muscle Res 1. DeLuca C. M. Stability of the lumbar spine. J Orthop Res 1983; 1: 2.

Carteles inaccesibles: Incomprensibles, equivocados, incoherentes, inverosímiles, confusos, mezclados, difíciles de leer y de interpretar, irreconocibles, incompletos, rebuscados (véanse ejemplos 2-18 y 2-19).

Ejemplo 2-18
Cartel ineficaz
(lado izquierdo)
Título del cartel:
INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN INTERNIVELES, UN VALOR EN ALZA PARA LA CONTINUIDAD ASISTENCIAL

INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN INTERNIVELES, UN VALOR EN ALZA PARA LA CONTINUIDAD ASISTENCIAL

Otita Caballero, Clara F., Jiménez López, Ana*, Bocanegra Rojas, Emilia, L2 Enfermera Gestora de Casos, Jefa de Bloque Hospitalización HOSPITAL INFANTA ELENA-HUELVA

INTRODUCCIÓN:

- La Accesibilidad a los Servicios Sanitarios de los pacientes frágiles implican una mayor Coordinación y Comunicación entre los distintos Niveles Asistenciales.
- La elaboración de un circuito de información de los Altos Hospitalarios con necesidades de Cuidados favorece la Atención Domiciliar.

METODOLOGÍA:

- Desarrollo de registro de variables de pacientes susceptibles de seguimiento en domicilio.
- Desarrollo de circuito de envío de información mediante desarrollo de TICs.
- Análisis descriptivo de la Actividad durante 2008.
- Población de estudio: AREA SANITARIA HOSPITAL INFANTA ELENA HUELVA.

OBJETIVOS:

- Optimizar la Comunicación Interniveles, facilitando la captación domiciliar de pacientes de riesgo.
- Garantizar la recepción de la Información en las primeras 24-48 hrs de la Alta.

RESULTADOS:

- Censo de Población Digna en Nuestro Área Sanitaria.

CONCLUSIONES:

- Establecer medidas proactivas y Coordinadas en la Atención del paciente:
 - Incremento la Seguridad al Alta.
 - Favorece la Implicación del paciente/cuidador en su proceso.
 - Minimiza la desfragmentación asistencial.

ESTRATEGIAS PARA LA CONTINUIDAD DE CIDADADANO:

- COMBINAR LA INFORMACIÓN
- BUSCAR NUEVOS CIRCUITOS DE TRANSMISIÓN
- FAVORECER EL FEEDBACK
- ENVIAR POR EMAIL 72HS NOTIFICACIONES DE ICC

Ejemplo 2-19
Cartel ineficaz
(lado derecho)
Título del cartel:
Espacios Participativos para Compartir y Construir. Las Plantas Medicinales y su relación con la salud de las Comunidades.

Espacios Participativos para Compartir y Construir. Las Plantas Medicinales y su relación con la Salud de las Comunidades.

VERÓN, J.; SCHEGGIA, S.; GENOVA, F.

INTRODUCCIÓN

El Programa de Autoproducción de Alimentos (PAA) FCA-UNIMPINTA Balneario es un programa de investigación-investigación que surge a partir de la crisis del 2001, como un intento de dar respuesta desde la Universidad a los graves problemas sociales en que estaba sumergida gran parte de la población. En septiembre del 2002 se inició el trabajo en las ciudades de Mar del Plata y Balneario, a través de un grupo interdisciplinario conformado por estudiantes, técnicos, docentes e investigadores, con el objetivo de fortalecer la organización comunitaria mediante el desarrollo de emprendimientos agroecológicos urbanos y periurbanos.

Desde la perspectiva Agroecológica, las plantas medicinales son un componente más de los agroecosistemas, cumpliendo funciones diversas como repelentes naturales, ingredientes para preparados (manejo de plagas, fertilizantes), así como también como alimento y medicina. El conocimiento popular sobre el uso de las plantas corresponde a un conocimiento particular, y a cuenta de la diversidad cultural que caracteriza nuestros territorios.

ACTIVIDADES

Desde el PAA nos hemos centrado en la construcción de espacios participativos donde se valora el saber cultural propio de cada grupo, se acompaña y facilita su rescate, se socializa los conocimientos, y se acompaña la generación de conocimientos superando sus límites y sus diversidades culturales, así como también la construcción colectiva de acciones generadas en los grupos de vecinos haciendo hincapié en la promoción de la salud de las comunidades.

Desde estos espacios comunitarios se organizan talleres sobre el uso de plantas medicinales y sus preparados en relación a las decisiones que los vecinos toman como las más importantes a trabajar en cada barrio. Los mismos son planificados y diseñados por cada grupo, en los cuales están involucrados vecinos, escuelas de salud e integrantes del PAA. En algunos casos se incorporan a estos espacios estudiantes de Trabajo Social de la UNMPD.

RESULTADOS

La construcción conjunta a través de estos espacios participativos permite la consolidación individual, grupal y comunitaria. Desde el punto de vista individual, el desarrollo de competencias específicas en prácticas saludables, individuales y familiares. Desde el punto de vista grupal, procesos donde el colectivo se pone en marcha para determinar y lograr objetivos comunes colectivamente. Por último, desde el punto de vista comunitario, acciones tendientes a mejorar la calidad de vida de sus barrios.

El trabajo interdisciplinario impulsa un aprendizaje constante, permite trascender fronteras disciplinares y aporta a la construcción mutua de las problemáticas, generando con formas tradicionales de extensión y transferencia para planificar acciones colectivas conjuntamente con los protagonistas.

CONCLUSIÓN

Es necesario recuperar los recursos disponibles, de empezar a crear nuevas relaciones entre los conocimientos tradicionales y los científicos buscando fortalecimientos mutuos. Es momento de empezar a intercambiar, reaprender valores perdidos producto de una sociedad capitalista y consumista, de reflexionar los valores de solidaridad y de cuidado de nuestra tierra, como forma de cuidarnos a nosotros mismos.

Ejemplo 2-20
Cartel ineficaz
(lado izquierdo)
Título del cartel:
Genetic analysis of juvenile hawksbills from a feeding ground in the Dominican Republic

Genetic analysis of juvenile hawksbills from a feeding ground in the Dominican Republic

Rosanna Carreras*, David N. Soler*, Josema Velazquez*, Yolanda L. Lauer*

*Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, Dominican Rep. | Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Santo Domingo, Dominican Rep. | Universidad de Puerto Rico Río Piedras, Puerto Rico, Guayaquil, Santo Domingo, Dominican Republic. | E-mail: rosanna.carreras@gmail.com

INTRODUCTION:

- The Hawksbill, genus *Eretmochelys*, has been listed as endangered by the International Union for Conservation of Nature (IUCN) since 1980. It is the most critically endangered species of sea turtle, with a population of approximately 100,000 individuals remaining in the wild (Carreras et al., 2009; Velazquez et al., 2009).
- Due to its nesting areas being highly fragmented, the Hawksbill population in the Dominican Republic is highly fragmented and isolated.
- Genetic studies of Hawksbill turtles from nesting and feeding grounds in the Dominican Republic have been conducted, but no studies have been conducted on feeding grounds in the Dominican Republic.
- Therefore, a genetic study was conducted on the feeding ground of the Hawksbill turtles in the Dominican Republic.

RESULTS:

- The genetic analysis of the feeding ground of the Hawksbill turtles in the Dominican Republic revealed that the population is highly fragmented and isolated.
- The genetic analysis of the feeding ground of the Hawksbill turtles in the Dominican Republic revealed that the population is highly fragmented and isolated.
- The genetic analysis of the feeding ground of the Hawksbill turtles in the Dominican Republic revealed that the population is highly fragmented and isolated.

CONCLUSIONS:

- The genetic analysis of the feeding ground of the Hawksbill turtles in the Dominican Republic revealed that the population is highly fragmented and isolated.
- The genetic analysis of the feeding ground of the Hawksbill turtles in the Dominican Republic revealed that the population is highly fragmented and isolated.
- The genetic analysis of the feeding ground of the Hawksbill turtles in the Dominican Republic revealed that the population is highly fragmented and isolated.

Ejemplo 2-21
Cartel ineficaz
(lado derecho)
Título del cartel:
¿SABÍAS QUE SE PUEDEN OBTENER CÉLULAS MADRE DE LA PULPA DENTAL?

¿SABÍAS QUE SE PUEDEN OBTENER CÉLULAS MADRE DE LA PULPA DENTAL?

RESUMEN:

Las células madre dentales son un tipo de células madre que se encuentran en la pulpa dental de los dientes. Estas células tienen la capacidad de diferenciarse en cualquier tipo de célula del cuerpo humano, lo que las convierte en una fuente potencialmente inagotable de células madre para la medicina regenerativa. Este artículo describe el proceso de obtención de células madre de la pulpa dental y sus aplicaciones en la medicina regenerativa.

INTRODUCCIÓN:

Las células madre son células que tienen la capacidad de diferenciarse en cualquier tipo de célula del cuerpo humano. Estas células son esenciales para la regeneración y el mantenimiento de los tejidos del cuerpo. Las células madre de la pulpa dental son un tipo de células madre que se encuentran en la pulpa dental de los dientes.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Se obtuvieron células madre de la pulpa dental de dientes extraídos de pacientes que se sometieron a procedimientos de ortodoncia. Las células madre se cultivaron en un medio de cultivo y se diferenciaron en diferentes tipos de células.

RESULTADOS:

Se demostró que las células madre de la pulpa dental pueden diferenciarse en células de diferentes tipos de tejidos, como células de músculo, células de hueso y células de nervio. Esto sugiere que las células madre de la pulpa dental podrían ser utilizadas para la regeneración de tejidos dañados.

CONCLUSIONES:

Las células madre de la pulpa dental son una fuente potencialmente inagotable de células madre para la medicina regenerativa. Este estudio sugiere que las células madre de la pulpa dental podrían ser utilizadas para la regeneración de tejidos dañados.

REFERENCIAS:

1. Carreras R, Soler D, Velazquez J, Lauer Y. Genetic analysis of juvenile hawksbills from a feeding ground in the Dominican Republic. *Journal of Herpetology*. 2010;44(4):611-618.

2. Carreras R, Soler D, Velazquez J, Lauer Y. Genetic analysis of juvenile hawksbills from a feeding ground in the Dominican Republic. *Journal of Herpetology*. 2010;44(4):611-618.

cartel científico

RECURSO Y ESTRATEGIA DE comunicación visual. ORIENTADO A DIFUNDIR LA INVESTIGACIÓN EN LA UNAM

Carteles sobrediseñados: Su diseño no es funcional, descontextualizados, irrecordables, se diseñan de manera intuitiva sin conocer como emplear los códigos de comunicación visual (véanse ejemplos 2-20 y 2-21).

Carteles carentes de atractivo visual: Monótonos, irrelevantes, obsoletos, al momento de verlos se pierde el interés con facilidad (véanse ejemplos 2-22 y 2-23).

Ejemplo 2-22
Cartel ineficaz
 (lado izquierdo)
Título del cartel:
¿Los hogares 100% libres de humo son promotores de cesación tabáquica futura? Cohorte ITC-México

Instituto Nacional de Salud de México

¿Los hogares 100% libres de humo son promotores de cesación tabáquica futura? Cohorte ITC-México

Arido-Santillán Edna¹, Abad Erika¹, Thrasher James^{1,2}

¹Instituto Nacional de Salud Pública, ²University of South Carolina

Financiamiento: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) Salud 2007-2011-00323

OBJETIVO
 Explorar los factores asociados a la adopción de un hogar 100% libre de humo; adicionalmente mostrar si en hogar 100% libre de humo resulta un ambiente propicio para la cesación tabáquica futura, en una cohorte de fumadores Mexicanos

MÉTODOS
 Cohorte del estudio ITC-México, a través de encuestas en hogares a fumadores mayores de 18 años. Este análisis se integró con fumadores que en 2008 reportaron ser activos y que fueron encuestados en las tres mediciones (2008, 2010 y 2011) en 6 ciudades mexicanas: Monterrey, Tijuana, Guadalajara, DF, Puebla y Mérida (n=1013)

Muestra analítica: Se conformó por
 Criterio de inclusión 1: Participantes con seguimiento completo en las 3 mediciones
 Criterio de inclusión 2: Participantes que en el año 2008 eran fumadores activos

Medidas
 Variable dependiente: Cesación tabáquica. Participantes que en 2011 reportaron haber dejado de fumar.
 Variable independiente: Hogar 100% libre de humo. En el periodo 2008-2011 reportar haber adoptado un hogar 100% libre de humo vs. no tener un hogar libre de humo.

ANÁLISIS
 Análisis multivariado logístico. Ajustado por la intención de dejar de fumar, sexo, edad, escolaridad, ingresos mensuales, tipo de empleo y el reporte de cumplimiento de la legislación de espacios libres de humo en centros de trabajo, bares y restaurantes en el periodo post-legislación (2010).

RESULTADOS

Tabla 1. Factores asociados a mantener o adoptar un hogar 100% libre de humo, durante el periodo 2008-2011

Exposición al ITCM en el hogar de trabajo	OR	95% CI	P
Talales en lugares seguros (seguridad y sin alcohol)	2.31	[1.67-3.27]	0.013
Talales en lugares seguros (seguridad y sin alcohol) requeridos al ITCM	1.78	[1.01-3.10]	0.048
No talales en lugar cercano a no talales	2.11	[1.21-3.70]	0.008
Si	0.82	[0.30-2.24]	0.175

Tabla 2. Predictores de haber dejado de fumar en 2011.

Hogares libres de humo	OR	95% CI	P
Adoptado	2.7	[1.52-4.88]	0.001
No adoptado	1.0	-	-

CONCLUSIONES
 Fumadores que adoptaron un hogar 100% libre de humo mostraron mayor probabilidad de volverse exfumadores futuros.
 Política pública, la decisión sobre adoptar o no un hogar libre de humo es una decisión voluntaria. Sin embargo, el reto es implementar políticas o campañas que incentiven su adopción entre los fumadores.

THE 12TH EUROPEAN CONGRESS OF PSYCHOLOGY ISTANBUL 2011 04/08 JULY

Development of an IAT of Risk Propensity Measure: Exploring its Reliability and Predictive Validity

Javier Horcajo, Victor Rubio, María Oliva Márquez, José Manuel Hernández y Miriam Rocha
 Universidad Autónoma de Madrid
 e-mail: victor.rubio@uam.es. http://www.uam.es/proyectos/psimasad/

Introduction
 Risk propensity has been traditionally measured by questionnaires (Plous, Young, Bolen, & Salomon, 2005). These instruments usually assess how often people engage in various risky behaviors or, alternatively, how they would behave in different situations, or also include how risky the situation is perceived in order to discriminate between risk perception and attitudes toward risk. Although most of these self-report instruments have an acceptable level of reliability and validity they present several limitations that should be taken into account. First, the existence of certain beliefs, to interpretation and, consequently, the sensitivity of self-report measures to individual differences in self-perception (Holtby & Wilson, 1977). Second, though people can have access to their feelings, thoughts or past behaviors, they could be motivated to fake their answers on self-report measures (Greenwald & Banaji, 1995). Thus, to overcome these issues it is preferable to response distortions due to self-perceptional biases, acquiescence or taking (Rohde, Barn, & Schmitt, 2000).

Methods
 In order to try to improve risk propensity assessment, the present research proposes a new complementary instrument to evaluate risk propensity: The Implicit Association Test of Risk Propensity (IAT-RP). Conceptually the IAT (Greenwald, McGhee, & Schwarz, 1998) was adapted to measure risk propensity by assessing associations of the self with risk versus security categories. In a first study, the IAT-RP showed adequate internal consistency and adequate temporal stability. In a second study, it presented significant correlations with self-reported risk propensity scales. Finally, IAT-RP predicted behavior in a decision making setting, whereas self-reported measures didn't.

Results
 Study 1: Reliability of the IAT-RP
 Study 2: Validity of the IAT-RP

Conclusions
 The present research proposes a new instrument to assess risk propensity. By means of the adaptation of the IAT, we generated a new measure, the IAT of Risk Propensity (IAT-RP), which has shown good psychometric properties in terms of reliability and validity. This new instrument constitutes an excellent complement to measure risk propensity and allows us to deal with the limitations that are present in self-report measures. Specifically, we could access cognitive and affective processes that cannot be easily measured with the traditional self-report measures. Moreover, in comparison to these risk propensity measures, the IAT-RP reduces the capacity of the people to fake their answers, which leads to interesting applications in applied contexts as personnel selection.

References
 Greenwald, A. G., Banaji, M. R. (1995). Implicit cognition: Attitudes, self-esteem and stereotypes. *Psychological Review*, 102, 4.

5. Grado de severidad en el destinatario.

Se espera que el destinatario:

1. Comprenda gran parte del contenido.
2. Despierte su interés por el tema presentado.
3. Interprete la información visual sin requerir ayuda.
4. Obtenga información significativa.
5. Realice una lectura fluida y coherente.
6. Se interese por la información del cartel, aunque no necesariamente lee todo el contenido.
7. Se sienta atraído visualmente.

Ejemplo 2-23
Cartel ineficaz
 (lado derecho)
Título del cartel:
Development of an IAT of Risk Propensity Measure: Exploring its Reliability and Predictive Validity

Cuadro 2-10
 En orden alfabético se enumeran lo que el destinatario potencial espera de un cartel científico.

Para entender si el destinatario es afectado en alguna medida por los Modos de Falla ocurridos en el cartel científico, es importante considerar lo que el destinatario desea (véase cuadro 2-11).

Cuadro 2-11
Se muestra el efecto que produce en el destinatario los Modos de Falla.

Destinatario	Efecto negativo	Rango	Criterio
Se espera que el destinatario: 1. Comprenda gran parte del contenido. 2. Despierte su interés por el tema presentado. 3. Interprete la información visual sin requerir ayuda. 4. Obtenga información significativa. 5. Realice una lectura fluida y coherente. 6. Se interese por la información del cartel, aunque no necesariamente lee todo el contenido. 7. Se sienta atraído visualmente.	No	1	No produce efecto negativo en el destinatario; se cumplen 7 de los 7 puntos de lo que espera el destinatario.
	Muy poco	2	No causa molestia en el destinatario. Poco efecto negativo; se cumplen 6 de los 7 puntos de lo que espera el destinatario.
	Poco	3	En general el diseño del cartel parece ser acertado; se cumplen 5 o 6 de los 7 puntos de lo que espera el destinatario.
	Menor	4	El diseño del cartel muestra algunas fallas pero no de importancia; se cumplen 5 de los 7 puntos de lo que espera el destinatario.
	Moderado	5	El destinatario encuentra algunas deficiencias en su diseño; se cumplen 4 de los 7 puntos de lo que espera el destinatario.
	Significativo	6	El destinatario se siente algo confundido, no está seguro de haber comprendido toda la información; se cumplen 4 o 3 de los 7 puntos de lo que espera el destinatario.
	Mayor	7	El destinatario se siente insatisfecho, considera tienes más fallas de diseño que aciertos; se cumplen 3 de los 7 puntos de lo que espera el destinatario.
	Extremo	8	El destinatario siente insatisfacción o rechazo por el cartel; se cumplen 2 de los 7 puntos de lo que espera el destinatario.
	Serio	9	El destinatario siente rechazo por el cartel, puede explicar que es lo que no le parece adecuado; se cumplen 2 o 1 de los 7 puntos de lo que espera el destinatario.
	Peligro	10	El destinatario ignora el cartel o atrae a su atención lo que no le parece adecuado; se cumple 1 o ninguno de los 7 puntos de lo que espera el destinatario.

6. Determinar el grado de ocurrencia (frecuencia de la ocurrencia de falla)

Es necesario estimar el grado de ocurrencia de la causa de la falla potencial. Se usa una escala de evaluación del 1 al 10. El 1 indica remota probabilidad de ocurrencia, el 10 indica muy alta probabilidad de ocurrencia (véase cuadro 2-12).

7. Determinar el grado de detección

Anotar los controles actuales que estén dirigidos a prevenir o detectar la causa de falla.

Diseño	Ocurrencia	Rango	Criterio
El diseño de un cartel científico será: 1. académico y de investigación 2. accesible 3. atractivo 4. claro 5. coherente 6. comprensible 7. conciso 8. confiable 9. convincente 10. creíble 11. directo 12. interesante 13. interpretable 14. recordable 15. selectivo 16. significativo 17. simplificado 18. útil 19. valioso 20. verificable	Remota	1	Falla improbable. Realizador con experiencia en el diseño de carteles, utiliza el modelo metodológico y verifica posibles fallas; se cubren entre 19 y 20 de los aspectos de Diseño (columna de la izquierda).
	Muy Poca	2	Falla con muy poca probabilidad. Realizador con experiencia en el diseño de carteles, utiliza el modelo metodológico y verifica posibles fallas; se cubren entre 17 y 18 de los aspectos de Diseño (columna de la izquierda).
	Poca	3	Falla con poca probabilidad. Realizador con experiencia en el diseño de carteles, utiliza el modelo metodológico y verifica posibles fallas; se cubren entre 15 y 16 de los aspectos de Diseño (columna de la izquierda).
	Moderada	4 5 6	Falla con moderada probabilidad. Realizador con experiencia en el diseño de carteles, utiliza el modelo metodológico y verifica posibles fallas; se cubren entre 13 y 14 de los aspectos de Diseño (columna de la izquierda).
	Alta	7 8	Falla con alta probabilidad. Realizador con experiencia en el diseño de carteles, utiliza el modelo metodológico y verifica posibles fallas; se cubren entre 8 y 12 de los aspectos de Diseño (columna de la izquierda).
	Muy Alta	9 10	Falla con muy alta probabilidad. Realizador con experiencia en el diseño de carteles, utiliza el modelo metodológico y verifica posibles fallas; se cubren entre 6 y 7 de los aspectos de Diseño (columna de la izquierda).

Cuadro 2-12

Se muestra la frecuencia de la ocurrencia de falla en un cartel científico.

Se estima que con la aplicación del método para diseñar carteles científicos, **se puede disminuir o evitar causas de la falla, esto se logrará identificando o detectando fallas anticipadamente.** Por ejemplo, si se saltan etapas del proceso o no se llevan a cabo cuestionamientos acerca de los resultados de diseño obtenidos en cada etapa, tal vez se genere una gran cantidad de fallas, también potencializa la posibilidad de falla hacer caso omiso de las recomendaciones sugeridas, por lo que es importante, revisar el método y seguir sus indicaciones paso a paso conforme se vaya avanzado en cada una de las etapas y se evalúa la probabilidad de que el modo de falla potencial sea detectado antes de que llegue al destinatario. El 1 indica alta probabilidad de que la falla se pueda detectar. El 10 indica que es improbable ser detectada.

En toda creación de diseño, **se presentan grandes posibilidades de que fallas en el diseño del cartel se puedan detectar, lo más difícil es que los efectos producidos en los destinatarios, son muy diversos, debido a que por cuestiones emocionales pueden ser muy variables.**

Aquí tiene una función muy importante el conocimiento del tema presentado en el cartel, si es del interés o presenta algún tipo de información significativa para el destinatario, será mucho más fácil comprenderlo o aceptar el contenido, pero si el conocimiento del tema es muy bajo y a golpe de vista no presenta alguna información que pueda ser de utilidad para el destinatario, será muy difícil captar su interés.

En ocasiones, el investigador del tema del cartel posee un estado de la cuestión limitado lo que les impide crear el planteamiento de un problema en relación con la temática presentada en el cartel, por otra parte, es fundamental que a nivel visual, el cartel logre atrapar al destinatario, de tal forma que éste considera como una posible opción decidir asignarle unos minutos para revisar el contenido.

Otro factor que influye en captar el interés por el cartel es el tiempo que invierte el destinatario en leerlo, mucho texto exige más tiempo y esfuerzo intelectual y esto puede ser una barrera para que éste se interese por el cartel científico.

Cabe destacar que es frecuente que los realizadores de carteles pretendan emplear para el contenido del cartel científico la misma información utilizada para alguna publicación o escrito desarrollado previamente, sin tomar en cuenta que su formato y características requieren de información sea más visual y simplificada en relación con otro tipo de medios informativos.

8. Causas / mecanismo de la falla potencial (mecanismo de falla)

Hacer un lista de todas las posibles causas para cada modo potencial de falla, entendiendo como causa de falla a la manera como podría ocurrir la falla. Las causas típicas de falla son:

1. En relación con el realizador del cartel científico

A partir de la experiencia adquirida en la realización y dirección del diseño de carteles científicos, éstas son los modos de falla potencialmente más comunes:

En el caso de que sea el propio investigador del tema del cartel quién desarrolle el mismo, deberá ser capaz de desarrollar la estructura argumentativa, y podrá realizar la síntesis y organización del contenido expuesto, si esto no ocurre, sería causa de modo potencial de falla. Es frecuente que el investigador posea gran cantidad de información y se le dificulte llegar a la síntesis requerida

(750 a 800 palabras), para que esto no resulte problemático, se sugiere usar la estructura de argumentación (Fase 2, apartado AA (argumentación académica) del método para diseñar carteles científicos).

En lo que se refiere a que no sea el propio investigador del tema quién realice el cartel, deberá solicitar al investigador la estructura argumentativa y será imprescindible comprenda su contenido, lo que lo posibilitará para elaborar el cartel siguiendo los criterios proporcionados por el investigador, como el orden de la información, la jerarquización de los contenidos, que tipo de esquematizaciones o imágenes presentar, entre otros aspectos.

Quién diseñe el cartel científico, sea el propio investigador o no, deberá desarrollar de modo visual, esquematizaciones o abstracciones de ideas o conceptos, lo cual implica ciertas habilidades de abstracción y esquematización, y estas actividades requieren procesos de análisis, síntesis, abstracción de conceptos y simplificación, por lo que es necesario bocetar, madurar y concretar los conceptos; esto implica momentos de tensión y distensión, hasta encontrar soluciones quizá certeras.

Refiriéndose al manejo de la información visual contenida en el cartel, no es requisito indispensable, que el realizador sea un diseñador o comunicador visual, de no serlo se sugiere estar bajo la supervisión de uno y siguiendo el método para diseñar carteles científicos, obtener eficacia comunicativa.

Más aún, de forma intencional o no, el realizador del cartel presenta información con errores, incompleta o equivocada, esto se presenta algunas veces porque no asigna el tiempo suficiente para revisar lo realizado y por un exceso de confianza o falta de tiempo no corrobora si lo hecho y obtenido cumple con lo establecido.

Además, es indispensable que el diseñador revise si la información proporcionada por el investigador es comprensible y no aceptar ésta hasta que el escrito sea comprensible, de no llevarse a cabo de esta manera, estará latente un modo potencial de falla.

Aunado a esto el realizador se rinde con facilidad y aunque el diseño no le satisface, emplea el cartel obtenido sin considerar los efectos negativos que produce; peor aún, desconoce a sus destinatarios, por lo que no sabe que es significativo o de interés para ellos, por lo que no satisface algún tipo de necesidad informativa.

Por otra parte, puede ser que no se de tiempo para reflexionar ni para madurar las ideas, concreta con rapidez, sin estar convencido; puede darse el

cartel científico

RECURSO Y ESTRATEGIA DE comunicación visual. ORIENTADO A DIFUNDIR LA INVESTIGACIÓN EN LA UNAM

El uso incorrecto de una retícula o diagramación, provocará tal vez desorganización de componentes. En cuanto se refiere al uso de tipografías, entre los errores más comunes: se incluyen en el diseño del cartel más de tres fuentes tipográficas en el cuerpo de texto, además de otras más para todo el diseño; utiliza tipografías ilegibles (en cuanto a su morfología, tamaño o contraste); emplea textos sin asignar jerarquías, lo que produce una lectura monótona (véase ejemplos 2-26 y 2-27).

Gestión de personal docente en el modelo EBC de universidades politécnicas en México
Autores: Dr. Reynalda Lozano Rosales y Mtra. Amparo Nidia Castillo Santos
Corpo Académico de Gestión Organizacional
Universidad Politécnica de Toluca, Calle Ingenierías No. 105, Huapalco, Hidalgo, México
Correo: reynalda.lozano@unam.mx y ampanidia.castillo@unam.mx
ISBN 978-407-02-4628-3

El presente artículo tiene como objetivo mostrar el estado que guarda la gestión de recursos humanos docentes en las Universidades Politécnicas en su modelo Educativo Basado en Competencias. La ordenación mediante un análisis cualitativo desde la óptica de la Teoría Fundamentada que guía su metodología permitió elaborar una serie de mapas conceptuales de los datos recolectados en el estudio para su sistematización e información con el programa informático Atlas.ti, lo anterior con el fin de la generación de hipótesis a considerar tal como lo menciona la metodología seleccionada donde los principales hallazgos fueron la incorporación de la transmisión de un modelo tradicional a un modelo EBC, la flexibilización en la formación de recursos humanos por competencias y la importancia de contar con un modelo de gestión de recursos humanos docentes para el subsistema educativo politécnico en México.

Introducción.
El propósito por el que se crean las Universidades Politécnicas (UP) es para impartir educación superior de licenciatura y de posgrado al nivel de especialización tecnológica ofreciendo una formación científica, técnica y valores, insertada en un contexto nacional en la economía, política social, además de llevar a cabo investigación aplicada y desarrollo tecnológico, sirviendo para el desarrollo económico y social de la región, del estado y de la nación. En el mismo sentido de las UP se plantea la formación profesional basada en competencias la cual presenta características diferentes a la formación tradicional, que se manifiestan en el diseño curricular, en la forma de conducir el proceso de aprendizaje mediante el uso de estrategias y técnicas didácticas afines en la evaluación de los aprendizajes. A diez años de haberse implementado este modelo, se evidencian algunas áreas de oportunidad en la gestión de recursos humanos docentes representando retos en el logro de los objetivos planteados por el modelo EBC.

En la presente investigación se analiza la gestión de recursos humanos en el contexto de las Universidades Politécnicas desde la óptica de la aplicación del Modelo Educativo Basado en Competencias. Una de las mayores aportaciones de este estudio es la generación de teorías administrativas de recursos humanos a partir de las conexiones teóricas expuestas y de los datos recolectados in situ en el contexto mencionado para generar una nueva concepción del manejo de personal bajo uno de los modelos educativos emergentes en México denominado Educación Basada en Competencias en una investigación cualitativa con la Metodología Fundamentada y con el apoyo del programa ATLAS.ti.

El Modelo Educativo Basado en Competencias (EBC) en las Universidades Politécnicas.
Según la Comisión General de Normas (CGN, 2011) las UP tienen responder a las necesidades variadas de formar profesionales de manera integral, dotados de las competencias necesarias para integrarse a cualquier ambiente de trabajo. En particular, se busca que los alumnos adquieran capacidades generales para aprender y actualizarse, para identificar, planear y resolver problemas; para formular y gestionar proyectos y para comunicarse efectivamente en español y en inglés; lo oferta educativo de estos universitarios pretende favorecer el aprendizaje a través de situaciones reales, que se reflejen en los contenidos de los programas y en su desarrollo pedagógico.

En este modelo se plantea la formación profesional basada en competencias, la cual según la CGN (2011) presenta características diferentes a la que el mismo organismo llama como formación tradicional, que se manifiesta en el diseño curricular, en la forma de conducir el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de estrategias y técnicas didácticas diversas, y en la evaluación de los aprendizajes. El subsistema señala que su modelo educativo (EBC) está reconocido por la sólida formación técnica y en valores de sus egresados; altas tasas de producción y relación; profesores y ganados en cuerpos académicos; capacidad en generar y aplicar al conocimiento, en los factores de aplicación a los diversos campos profesionales; procesos de enseñanza-aprendizaje y cambiables para las evaluaciones de la labor de los profesores y del aprendizaje de los alumnos; servicios oportunos para la atención individual y en grupo de los alumnos; mecanismos de actualización de egresados; infraestructura moderna y suficiente para apoyar el trabajo académico de profesores y alumnos; sistemas eficientes de gestión, basados en procesos; y un servicio social actualizado con los objetivos del programa educativo.

Diseño de la investigación.
Las informantes se agruparon bajo criterios de selección previamente definidos y se determinó que fueran los docentes y directivos de las Universidades Politécnicas de quienes se necesitó el apoyo con el objetivo de obtener la mayor variedad en la información recolectada y se seleccionaron significativas para su análisis, además los datos recolectados son parte de una realidad y de hechos pasados, validos de la forma que los variables independientes se manipulan y se llevan a cabo entrevistas en un solo momento por la cual, en transversal, donde se aplicaron 38 entrevistas semiestructuradas a docentes y administrativos, reconociendo las fortalezas del programa informático seleccionado para la generación de tablas y subtemas que sirven en el análisis de los datos.

Mapa conceptual 1. Relativo al reclutamiento y selección como parte de la gestión de personal docente

CONCLUSIONES/CONCLUSIONES
- Insuficiencia en la selección del modelo EBC desde el contexto político y social.
- Conocimiento y aplicación del modelo EBC por todos el personal IES (personal administrativo y personal docente).
- Aplicación de documentos técnicos (manual de organización y de aseguramiento de la calidad) con base en EBC.
- La información docente en competencias en diversos aspectos.
- Formación docente en EBC en el personal docente y administrativo (docentes, directivos y personal de competencias técnicas y no docentes para fomentar la vocación del estudiante).

REFERENCIAS/REFERENCIAS
- Chelazzi, Blanco, Rodríguez, Luis, y Ojeda, A. (1995). "Transparencia de Tecnología en la Enseñanza de la Biología". Jornadas Latinoamericanas sobre Estudios Científicos y Tecnológicos. (Montevideo, Uruguay, Argentina).
- García, Benítez, Loredo, Javier Luna Edoña y Rueda Marco, (2008). Modelo de Evaluación de Competencias Docentes para la Educación Media Superior y Superior. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 1(1), 95-99.

NIVEL DE CONOCIMIENTOS EN TERAPIAS INHALADAS EN UNA URGENCIA PEDIÁTRICA: MEJORANDO LA ATENCIÓN DE ENFERMERÍA
Santos Contreras C., Jiménez Tomás R., Malute Asparría B., Nájera Muñoz E.
Hospital Universitario Cruces / Urgencias de Pediatría

INTRODUCCIÓN
La vía inhalada es hoy de elección para administrar fármacos que deben actuar en el árbol bronquial. Pero el uso adecuado de los inhaladores y su estado dependiente de diversos factores, siendo un error en la atención de enfermería no poseer el conocimiento necesario o no enseñar adecuadamente su manejo.

OBJETIVOS
- Describir el conocimiento enfermero sobre terapias inhaladas en una urgencia pediátrica (UIP) y su relación con la aplicación práctica.
- Identificar conocimientos, habilidades y aptitudes para una correcta atención de enfermería.

DESARROLLO
Estudio descriptivo y no normal realizado en 5 de Septiembre, Octubre 2013 en una UIP de un hospital terciario. Muestra: 17 ENFES con más de 10 meses de experiencia en este servicio, y que expresaron participar voluntariamente. Instrumento: cuestionario ad hoc basado en recomendaciones de técnicas prácticas, elaboradas por un grupo de expertos en terapia inhalada. Es válido en el estudio con programa SPSS V21.

RESULTADOS
Se recogieron 17 cuestionarios de los 38 repartidos (45.2% participación).
Los datos sociodemográficos se describen en los gráficos.
Gráfico 1: Género
Gráfico 2: Formación específica en terapias inhaladas
Gráfico 3: Edad y perfil laboral de los profesionales estudiados

CONCLUSIONES
- La mayoría identifica la vía inhalada como la más adecuada en patologías respiratorias pediátricas y conocen las diferentes dispositivos utilizados pero el nivel de conocimientos disminuye al preguntar por el manejo correcto de éstos.
- La mayoría cree necesario que el personal sanitario maneje correctamente los dispositivos de inhalación para la eficacia del tratamiento. Pero solo cree así la mitad de los que se dan con frecuencia errores en el manejo de los inhaladores.
- En general, se consideró mejorable la atención enfermera y se concluyó que es primordial la una adecuada formación continua.

APLICABILIDAD CLÍNICA
Este estudio muestra las lagunas de conocimientos y detecta los errores en la actuación sobre terapias inhaladas en nuestra UIP. Al tener áreas susceptibles de mejora se empieza a preguntar por el manejo correcto de éstos.
El presente estudio permite recomendar programas de educación a nivel de enfermería, para mejorar la técnica de inhalación, contribuyendo a mejorar el cumplimiento y a elevar la eficacia terapéutica deseada, pero sobre todo garantizar al usuario una atención de enfermería con mejor calidad y mayor calidad.

Refiriéndose al color, lo usa por cuestiones emocionales, más que por su significado comunicativo, sin considerar contrastes de color, armonía tonal, variación de color (véase ejemplos 2-28 y 2-29).

En cuanto al código morfológico es muy común utilizar imágenes o gráficos que no son adecuados para lo que se pretende informar, pero son con las que se tienen a disposición.

Se debe añadir que es común ver en un cartel, gráficos que han sido alterados en sus proporciones, o que presentan sus imágenes o gráficos sin ningún criterio de uniformidad, a veces, incluso combinando diferentes niveles de iconicidad en un mismo elemento visual.

Ejemplo 2-26
Cartel ineficaz (lado izquierdo)
Título del cartel: **Gestión de personal docente en el modelo EBC de universidades politécnicas en México**

Ejemplo 2-27
Cartel ineficaz (lado derecho)
Título del cartel: **NIVEL DE CONOCIMIENTOS EN TERAPIAS INHALADAS EN UNA URGENCIA PEDIÁTRICA: MEJORANDO LA ATENCIÓN DE ENFERMERÍA**

UTILIZACIÓN DE CÁNULAS NASALES DE ALTO FLUJO DE ADULTOS PARA LA VENTILACIÓN NO INVASIVA EN NIÑOS

A. García Figueruelo, J. Urbano Villaescusa, G. Tesoro Carcedo, R. González Cortés, M. Botrán Prieto, M.J. Solana García.
Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Infantil Gregorio Marañón. Madrid

La ventilación no invasiva es una técnica cada vez más utilizada en niños. Existen muchas interfaces para su utilización, siendo las mascarillas nasales y nasobucales las más utilizadas, aunque con frecuencia causan ansiedad y mala adaptación y escaras.

Objetivos: Analizar la adaptación y la eficacia de las cánulas de alto flujo de adulto "OptiFlow[®]" como interfase para la ventilación mecánica no invasiva en niños.

Métodos: Estudio clínico prospectivo y observacional de pacientes tratados con ventilación no invasiva (VNI) con cánulas nasales "OptiFlow[®]". Las variables recogidas fueron: -sexo, edad y peso, -diagnóstico, -asistencia ventilatoria previa, -indicación, -respuesta al tratamiento y adaptación al mismo, -efectos secundarios

Resultados: N: 29 pacientes (Varones 16/ Mujeres 13)
Edad mediana: 48 meses (9 meses – 17 años)
Horas utilización "OptiFlow[®]": mediana 48 horas

DIAGNÓSTICO

Asma	15
Neumonía	7
Insuficiencia respiratoria	5
OT	2

INDICACIÓN VNI CON CÁNULAS ALTO FLUJO

Distorsión	27,4
Distorsión	31,7

ASISTENCIA VENTILATORIA PREVIA

Distorsión	2,4
Distorsión	2,9

ADAPTACIÓN

Distorsión	3,6
Distorsión	7,1

CONCLUSIONES: Las cánulas de alto flujo diseñadas para adulto pueden ser utilizadas para realizar VNI en niños con insuficiencia respiratoria moderada. El sistema es muy bien tolerado aunque proporciona menor ayuda que las máscaras nasales o nasobucales.

¿POR QUÉ SE CORTA LA LECHE?

AUTORES: Álvaro Galacho, María García, Estrella Gálvez
Rocio García, Juan A. Moreno, Marina Gil
PROFESORA: Inmaculada Durán Torres
IES BEZMILIANA Urb. Gran Sol s/n Rincón de la Victoria (Málaga)
clubcientifico@ies-bezmiliana.org

INTRODUCCIÓN

Seguro que alguna vez cuando has ido a tomar leche la has visto con un aspecto diferente al habitual: ¿se ha cortado la leche?

¿Lo has preguntado por qué ocurre esto? Vamos a averiguarlo. Esta "corte" es debido a la coagulación de la proteína de la leche (CASEÍNA) por acción de un ácido (ACIDO LÁCTICO). La leche, como cualquier alimento, contiene una serie de nutrientes. La en vaca, por ejemplo 87% de agua, 3,6% de lípidos (grasas), 3,3% de proteínas (caseína), 4,7% de glucidos (LACTOSA) y el resto de vitaminas (A y B) y sales minerales (calcio, fósforo...), pero no contiene ningún ácido. El ácido aparece cuando algunas bacterias que existen en el ambiente, como el Estreptococo y algunos Lactobacilos "atacan" sobre la leche y se alimentan del azúcar que contiene (LACTOSA) para conseguir la energía que les permite desarrollarse, como producto de desecho de su metabolismo generan ACIDO LÁCTICO.

A todo este proceso químico se le conoce con el nombre de FERMENTACIÓN LÁCTICA: destrucción de azúcar para la obtención de energía sin la participación de oxígeno.

Nuestra investigación comienza en dar respuesta a las preguntas que nos han surgido:

- ¿Si variamos la temperatura ¿se cortará antes la leche?
- ¿Influirá la cantidad y la concentración del ácido que añadamos?
- ¿Qué tipo de leche usamos, pasteurizada, desnatada es más propensa a esta coagulación?
- ¿Se notará las bacterias de la leche?
- ¿Qué sucede si la leche se consume?

RESULTADOS

Tras las experiencias realizadas llegamos a las siguientes conclusiones:

1. Para coagular volumen de leche muy pequeños siempre precisa la misma cantidad de proteínas para sus mismo volumen de leche y una temperatura fija.
2. Obtenemos resultados similares con los distintos tipos de leche.
3. Para 30 ml de leche a 40°C aproximadamente, se necesitan 3 ml de vinagre y el suero que se obtiene es del mismo color que el indicador, lo que nos demuestra que la disolución es neutra y la cantidad de ácido es apropiada.
4. Para un mismo volumen de leche y distintas temperaturas, la proteína coagula a mayor temperatura.
5. Elaborando yogur comprobamos que la bacteria se desarrolla más a alta temperatura y que si añadimos azúcar a la leche no se produce la fermentación láctica porque la lactosa "seca" a las bacterias.
6. La leche cortada es riquísima y por lo tanto se puede comer.

CONCLUSIONES

Para evitar el corte de la leche es conveniente mantenerla a bajas temperaturas para retardar la coagulación o bien hervirla para eliminar las bacterias.

2.5. Comunicación y divulgación científicas

Comenta Magaña, P. (como se cita en Fuego de Prometeo, 2016) la divulgación científica o comunicación de la ciencia tiene la función de hacer partícipes a las personas no sólo del conocimiento, sino de la forma de análisis y trabajo de la ciencia, así como su historia, logros, retrocesos y riesgos, lo que posibilita entender el entorno y tomar mejores decisiones a nivel personal y global. Además comenta, la UNAM, tiene tres funciones básicas: la investigación, la docencia y la extensión de la cultura, y como parte de esta última se hace comunicación de la ciencia.

Se debe agregar que, el diseñador o comunicador visual a partir del lenguaje visual puede transformar la comunicación científica en producto visual y llegar a un público numeroso y especializado, ¿de que manera? Utilizando como medio el cartel científico. Es necesario recalcar que los carteles científicos están dirigidos a destinatarios de formación especializada, del ámbito universitario o académico; pero también hay otro público, más numeroso todavía, al que

Ejemplo 2-28
Cartel ineficaz
(lado izquierdo)
Título del cartel:
UTILIZACIÓN DE CÁNULAS NASALES DE ALTO FLUJO DE ADULTOS PARA LA VENTILACIÓN NO INVASIVA EN NIÑOS

Ejemplo 2-29
Cartel ineficaz
(lado derecho)
Título del cartel:
¿POR QUÉ SE CORTA LA LECHE?

además es importante compartir la ciencia; es el público lego, destinatarios no expertos. En relación con esto, Reynoso, E. (como se cita en Fuego de Prometeo, 2016) comenta que la divulgación de la ciencia se concibe para variedad de audiencias y a través de diversos medios, contribuyendo a la propagación de la cultura científica y la comunicación de la ciencia. Cabe señalar, que comunicación de la ciencia es el término adecuado si deseamos comunicar ciencia entre pares; por consiguiente, los carteles científicos difunden la comunicación de la ciencia (comunicación científica).

Por otra parte, en el ámbito de la comunicación de la ciencia, es común emplear los términos alfabetismo científico, cultura científica entre otros términos vinculados, pero sin contar con claridad de cuál sería el uso correcto de estos conceptos. Padilla (como se cita en Fuego de Prometeo, 2016) puntualiza sus diferencias, que han sido resumidas en el cuadro 2-13 que a continuación se muestra; en él se relacionan estas definiciones con el cartel que ha sido realizado para comunicar ciencia.

Concepto	Conlleva	Tipo de cartel	Destinatario	Responde a
Comunicación pública de la ciencia.	Elegir entre diversas modalidades de comunicar la ciencia: difusión, divulgación, periodismo, enseñanza y transferencia de tecnología.	Cartel de divulgación científica. Cartel Científico.	Público no especializado (público lego). Público especializado.	Preguntas duda. Preguntas de investigación. Preguntas problema.
Difusión de la ciencia.	Utilizar: argumentación académica, método, pensamiento crítico. Apertura al debate.	Cartel Científico (comunicación científica).	Comunicación entre especialistas (entre pares).	Preguntas de investigación. Preguntas problema.
Divulgación de la ciencia.	Utilizar: descripción y explicación. Puede darse en: ámbito escolarizado (educación formal) ámbito informal.	Cartel de divulgación científica.	Público no especializado (público lego).	Preguntas duda. Preguntas de investigación.
Alfabetismo científico.	Definir conceptos científicos.	De divulgación científica.	Comunicación de especialistas a público lego.	Preguntas duda.
Cultura científica.	Evaluar evidencias. Pensamiento crítico. Actitudes y valores. Postura política.	Cartel de divulgación científica. Cartel Científico.	Público no especializado (público lego). Público especializado.	Preguntas duda. Preguntas de investigación. Preguntas problema.

Cuadro 2-13.

Se presenta la relación de conceptos relacionados con la comunicación pública de la ciencia, sus destinatarios y el tipo de cartel que se utiliza como medio.

Redondeando el concepto de divulgación científica, afirma Chamizo (2011):

A través de la divulgación de la ciencia se le da a conocer al público no especializado cómo se lleva a cabo el quehacer científico, así como sus resultados. Los métodos que se emplean para llegar a un descubrimiento, la importancia que un determinado avance científico tiene para el resto de la sociedad y

la diferencia entre la ciencia y otros conocimientos. Su propósito a largo plazo es contribuir a formar una cultura científica en la población y el aprecio social del valor de la ciencia para el desarrollo de nuestro país.

Es así que el **cartel como producto de divulgación tiene la posibilidad de establecer una comunicación dialógica**, lograrlo implica flexibilidad, apertura, conocimientos y habilidades del realizador (conceptuales, creativas y de comunicación), además de contar con conocimientos que le permitan contextualizar al destinatario acerca de sus intereses, lenguaje y cultura.

La comunicación dialógica a la que se ha hecho referencia se lleva a cabo desde el momento en que se conceptualiza, planifica, desarrolla y concreta el cartel, dado que desde el momento que surge la idea de diseñarlo, el destinatario simbólicamente estará en la mente del realizador y será el punto de partida para tomar decisiones antes, durante y después de haber terminado el producto de diseño.

La particularidad del **cartel** de ofrecer una **comunicación directa y sintética**, variable según el contenido que presente en sus lenguajes visual y escrito, lo convierte en un **medio de divulgación cultural, social y político, todo de manera simultánea**. El medio impreso posee la facilidad de hacer llegar a sus destinatarios, a través de información codificada (estructurada de manera intencionada) y **potencialmente es un recurso que bien dirigido, presenta la información como un contenido organizado para ser comprendido por sus destinatarios**.

Se debe añadir que el cartel en términos generales, ha sido definido y diseñado por una gran diversidad de autores, con propósitos comunicativos de diversa índole, y como lo refiere Kunst (2006) *“el cartel es una de las manifestaciones más completas y complejas, provocan tanto al que lo hace como al que lo mira”* (p.11).

El cartel ofrece múltiples posibilidades, requiere de un sentido conceptual y formal básico y de manera necesaria se crea considerando sus destinatarios, partiendo de un propósito o una idea, también es fundamental que para definirse como cartel, sea colocado en un espacio común (lugares externos o de gran afluencia), esto lo reafirma Sandy K. (2003) cuando menciona que el cartel que ha sido diseñado para situarse en la calle, trasciende los límites de su formato al momento que se deriva comunicación de éste (p. 150).

2.6. Exposiciones de carteles de divulgación: caso práctico

Las personas encuentran en la estructura compositiva del cartel, elementos reconocibles e identificables, cercanos a su contexto, lo que abre la posibilidad de que el espectador se interese con la información que contiene, por lo que el diseñador debe estar atento a lo que puede ser comprensible y significativo para sus destinatarios.

Diseñar carteles conlleva pensar en las personas para atender algún tipo de necesidad de comunicación, su solución requiere comprensión para encontrar puntos de relación entre el que crea y quienes reciben dicha información. La reflexión es parte del diseño, sin propósito el diseño es ornamento, es estímulo visual, pero no comunica; Menciona Costa, J. (2003) que podemos significar, pero no comunicar (p. 51).

Considerando al cartel como medio eficaz para comunicar y con el propósito de divulgar la ciencia a una gran cantidad de público, las exposiciones de carteles resultan ser eficaces para comunicar un proyecto de divulgación científica, se elige de manera cuidadosa una selección de la información y a través de su narrativa visual subyace un discurso ligado con su público objetivo.

Es oportuno subrayar, que un proyecto de divulgación científica sólo puede llevarse a cabo con la colaboración de un grupo interdisciplinario, sus participantes dialogan y con una visión integral, presentan soluciones a un problema o necesidad, y en este sentido se propone y resuelve, la necesidad de divulgar la ciencia.

La reconstrucción de plantas vegetales es un trabajo muy complejo, implica un pensamiento visual desarrollado que posibilite reconstruir primero en la mental y después darle forma tangible a la parte que no se tiene, en otras palabras, reconstruirla tomando como referencia la parte existente; su reconstrucción demanda una clara comprensión de los textos que describen dichas plantas y en este caso, el trabajo uno a uno, entre el ilustrador y el biólogo es fundamental. En particular, la exposición "*Yerba Mala*" presenta una cuidadosa selección de información, a través de su narrativa visual subyace un discurso ligado con sus espectadores.

Todo esto reafirma lo expresado por Coates y Ellison (2014):

Un buen diseñador de exposiciones utilizará el espacio, la escala, la jerarquía, los medios, los materiales y varias tecnologías para contar

la historia de una exposición concreta de un modo determinado. El contenido, la información que se presenta, junto con el público objetivo, modelará la manera de contar la historia” (p.122).

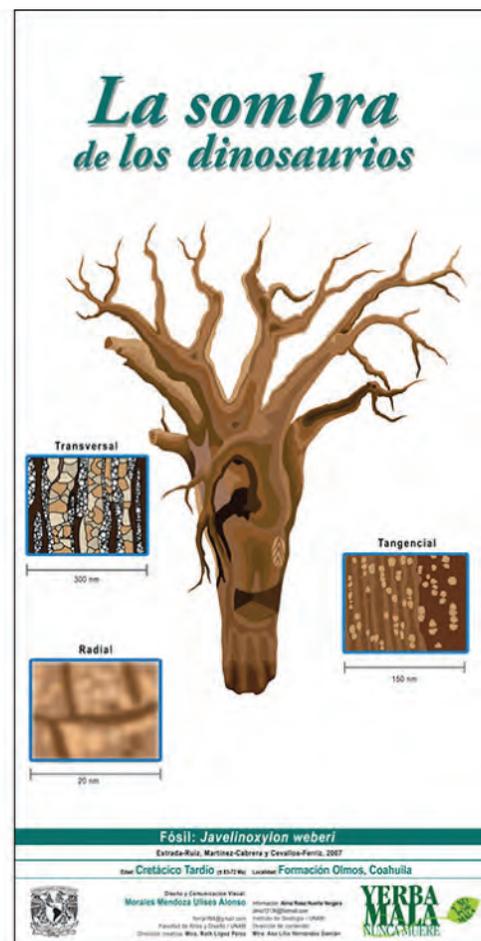
Dado que, en las exposiciones se cuenta una historia, en el caso de la exposición “*Yerba Mala*” se narra una historia de plantas con imágenes, señala sólo lo que le interesa comunicar, guía al espectador mediante su organización para que éste encuentre en cada cartel, información que puede identificar y diferenciar a cada una de las plantas que muestra a través de su ilustración y describe con una frase breve.

A través de “*Yerba Mala*” se busca que el espectador obtenga un panorama de la variedad de plantas que existieron hace millones de años en México, información conocida sólo por expertos, pero mediante los carteles, se logra comunicar a un extenso público y de alguna forma, se estimula su interés por las plantas de México (véanse ejemplos 2-30 y 2-31).

Ejemplo 2-30
(lado izquierdo)
Título del cartel:
...de las profundidades emerge
Fósil: *Jacutophyton*
Edad: Precámbrico tardío
(±950-560 Ma)
Localidad: Caborca, Sonora



Ejemplo 2-31
(lado derecho)
Título del cartel:
La sombra de los dinosaurios
Fósil: *Javelinoxylon weberi*
Edad: Cretácico tardío
(±83-72 Ma)
Localidad: Formación Olmos,
Coahuila



Fernández y García (2010) al referirse al diseño de exposiciones consideran tener al público en mente y los siguientes puntos clave: *“qué queremos contar, cómo lo vamos a contar y qué esperamos conseguir con lo que contamos”* (p. 74). Cabe mencionar que a partir del diseño de la exposición *“Yerba Mala”* se divulga de manera específica las investigaciones recientes de paleobotánicos interesados en el estudio de las plantas de México, además de dar cabida al pensamiento intelectual y visual.

Lo desconocido e incomprensible para el público general, se vuelve tangible mediante la exposición de divulgación científica, dado que a través de nuestra visión, accedemos al conocimiento especializado, inaccesible para los no investigadores. Los fósiles cobran vida mediante el texto y la ilustración, y hasta resultan familiares.

En las exposiciones informativas o temáticas, como lo es *“Yerba Mala”*, su diseño es fundamental porque a través de su estructura compositiva se pretende que el espectador comprenda el contenido de la exposición. La selección de elementos e interrelación, determinan el sentido del mensaje; no sucede lo mismo en el caso de las exposiciones en donde su valor estético es fundamental por lo que no buscan transmitir mensajes.

En definitiva, el aspecto visual del cartel influye para captar el nivel de atención del espectador y más aún, cuando la imagen es reconocible, atrae de manera inmediata su atención. De modo que llegado al punto de comunicar una investigación, sea de índole científica o humanista, es importante considerar el lenguaje visual para hacer más accesible la información, el contenido estará organizado de la forma más directa posible, sin ambigüedad a fin de evitar confusión.

Otro elemento primordial de la exposición que atrae la mirada del usuario es el título, se puede percibir a distancia, por su gran tamaño y lugar preferencial que ocupa en la composición del cartel. Algunos carteles aluden en el título que son plantas que ya no existen, lo que las ubica en un contexto temporal muy alejado; sin embargo, las podemos visualizar verdes y hasta con flores y frutos (véanse ejemplos 32 y 33).

Retomando las palabras de González, C. (2010) *“el cartel puede ser usado como instrumento (con participación unilateral) o como estrategia de comunicación (relación con el destinatario de tipo dialógico) y se refiere al cartel que busca establecer una relación con el receptor a través del entendimiento, donde éste participa de manera activa dando validez a la*

Ejemplo 2-32

(lado izquierdo)

Título del cartel:

Prehistórico árbol de Navidad

Fósil: Calamites (*Stylocalamites*)
cistiiformis

Edad: Pérmico (±298-270 Ma)

Localidad: Formación Matzitzi,
Puebla

Ejemplo 2-33

(lado derecho)

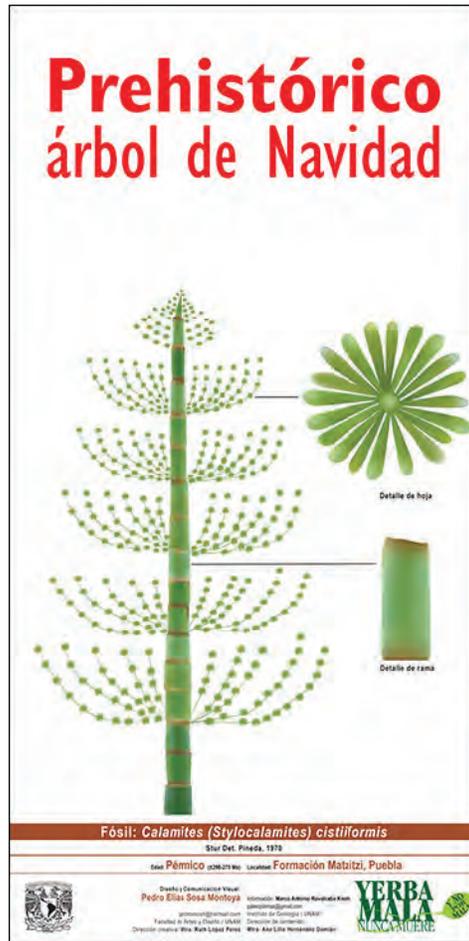
Título del cartel:

Vivi en el tiempo de los gigantes

Fósil: *Kobalostrobus olmosensis*

Edad: Cretácico tardío
(±83-72 Ma)

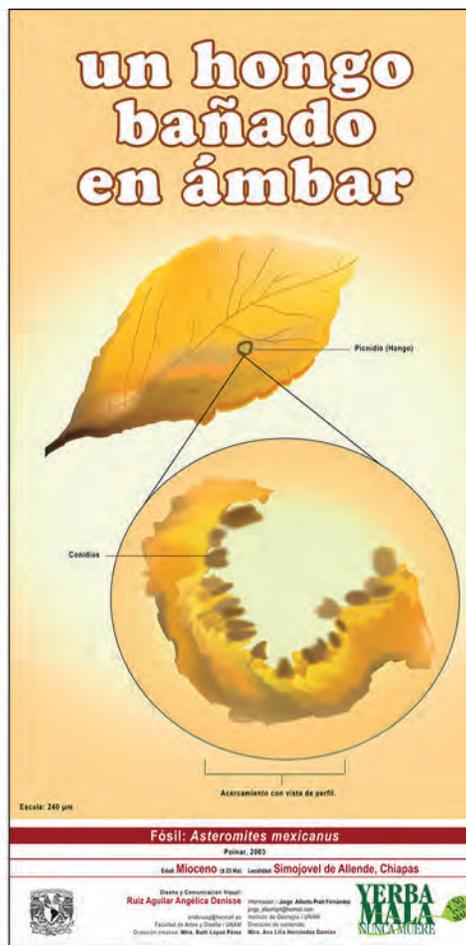
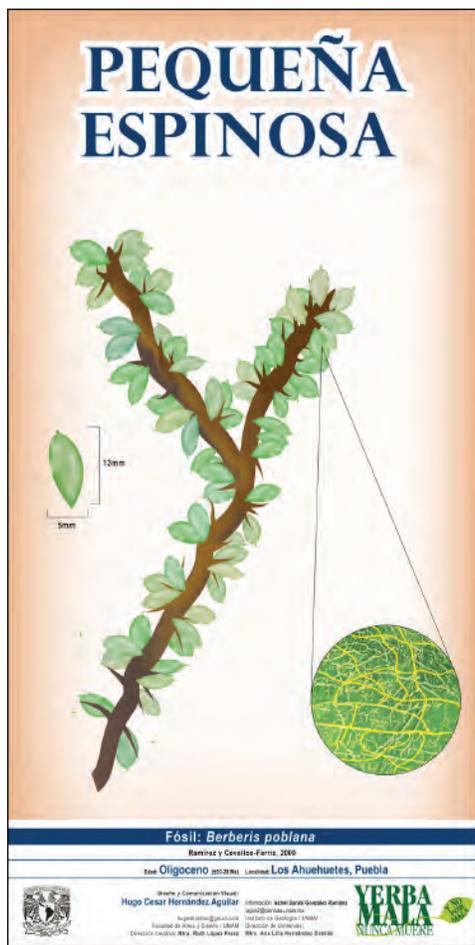
Localidad: Formación Olmos,
Coahuila



información presentada; en el caso de que resulte la información confusa o incomprensible quedará inconcluso el acto comunicativo” (p. 174).

Un modo de acercarse al público es hablarle de lo que conoce y de lo que ha vivido ligado a su lenguaje o a sus creencias. “*Yerba mala nunca muere*” es una expresión del dominio público, alude a la perdurabilidad, y este caso aplica de forma directa a las plantas que resisten el paso del tiempo, siendo fósiles nunca mueren, y se completa la frase entre paréntesis: “*y no por mala*”; el paréntesis es pertinente porque aclara el hecho de que si no muere la yerba, no es por mala sino porque es yerba y persiste como fósil (véanse ejemplos 2-25 y 2-26).

La particularidad del cartel de ofrecer una **comunicación directa y sintética**, variable según el contenido que presente en sus lenguajes visual y escrito, lo convierte en un **medio de divulgación cultural, social y político, todo de manera simultánea**.



Ejemplo 2-34
(lado izquierdo)
Título del cartel:
Pequeña espinosa
Fósil: Barberis poblana
Edad: Oligoceno (±33-28 Ma)
Localidad: Los Ahuehuetes,
Puebla

Ejemplo 2-35
(lado derecho)
Título del cartel:
un hongo bañado en ámbar
Fósil: Asteromites mexicanus
Edad: Mioceno (±23 Ma)
Localidad: Simojovel de
Allende, Chiapas

El medio impreso posee la facilidad de hacer llegar a sus destinatarios (a través de información codificada (estructurada de manera intencionada) la información como un contenido organizado para ser comprendido por sus destinatarios.

En algunos carteles se emplea como título una frase de uso popular, muy difundida, lo que permite que el destinatario se identifique y reconozca el sentido de la frase, de esta manera muchas personas podrán recordar el título del cartel y se pretende de este modo, que el usuario no lo olvide.

Hoy día los carteles han ido perdiendo su carácter efímero, forman colecciones y poseen un valor económico y simbólico alto, en otros casos se difunden de manera primordial en espacios abiertos, colocados de forma estratégica para ser vistos en espacios de gran afluencia, pero no es extraño observarlos en el interior de algunos lugares, formando parte de exposiciones o eventos académicos o culturales.

Aunque el lenguaje escrito suele ser descriptivo o exhaustivo refiriéndose a un hecho concreto, la imagen del mismo puede ayudar a entender o identificar sus particularidades de manera inmediata y en cierta medida “objetiva” intentando mostrar el objeto de estudio de la forma más parecida a lo captado por el investigador, por lo que para los interesados en la ciencia es una representación visual ligada a un texto, dentro de un contexto, puede ser muy efectiva.

Señala Watzlawick, P. (2005) *“que la comunicación crea lo que llamamos realidad y menciona que existen dos realidades de orden, en la primera se consideran los aspectos segmentados de la realidad ‘objetiva’ fenómenos observables y verificables, en la segunda se consideran construcciones dentro de un contexto determinadas por relaciones humanas como pueden ser ideologías o sentimientos, dejando a las explicaciones o las teorías científicas como una expresión de la realidad, pero no la totalidad de realidad misma”* (p. 192).

No hay nada más personal que comunicarse, requiere entendimiento y aceptación hacia el otro, por lo que para llegar a la comprensión de algo o de alguien se necesita conocimiento, lo cual implica en primera instancia, interés y relación con la otra parte, esta relación implica conexión.

Todo esto confirma lo expresado por Wurman, R. (2001):

La clave para la comprensión es aceptar que cualquier relato de acontecimiento está condenado a ser subjetivo, no importa que determinado esté el narrador a ser exacto y objetivo. Una vez que uno acepta que toda la información nos llega filtrada a través del punto de vista o las inclinaciones de algún otro, en cierta forma esta información es menos amenazadora. Y podremos comenzar a comprenderla en perspectiva y personalizarla, que es lo que permite tomar posesión de ella (la persistencia de la información) (p. 32).

Ya ubicados todos los carteles que conforman la exposición en un entorno donde son vistos, su valor se eleva, ya que posibilita el diálogo entre quién lleva a cabo el cartel con la comunidad que lo percibe, cada cartel presenta un discurso, pero en conjunto éstos cuentan una historia.

Conviene subrayar, que los datos de manera aislada son abstracción, pero si existe conexión se puede dar lugar a la información, y como es sabido la información supone un conocimiento interiorizado por alguien y en este momento deja de ser abstracción.

Vizcaya (1997) señala: “La información es conocimiento transformado, su forma representa dicho conocimiento”. La información al ser humanizada (ligada a las personas) se transforma en conocimiento, creando una relación ineludible entre humanos y conocimiento (p.32) (véase cuadro 2-14).

<p>DATO: Menor unidad de información con sentido completo.</p>	<p>SIGNO: Menor unidad del lenguaje con sentido completo.</p>
<p>INFORMACIÓN: Es parte de una reflexión. Se expresa en mensajes ordenados respecto a la probabilidad de uno u otro hecho entre una multitud de acontecimientos de una naturaleza dada. Se manifiesta de modo material y energético en forma de señales. Es conocimiento transformado.</p>	<p>LENGUAJE: Es un sistema de signos. Cumple una función cognoscitiva y comunicativa en el proceso de la actividad humana. Es la forma de existencia y expresión del pensamiento.</p>
<p>CONOCIMIENTO: Proceso en virtud del cual la realidad se refleja y se reproduce en el pensamiento. Está condicionado por las leyes del devenir social. Se halla indisolublemente ligado a la práctica. La difusión y el intercambio de dicho conocimiento se realiza a través del lenguaje.</p>	<p>PENSAMIENTO: Proceso activo en el que el mundo objetivo se refleja en conceptos, juicios, teorías, etc. Se expresa a través del lenguaje. Está compuesto por conceptos y vínculos entre esos conceptos.</p>

Cuadro 2-14

Se puede observar la interrelación que existe entre información, conocimiento, lenguaje y pensamiento.

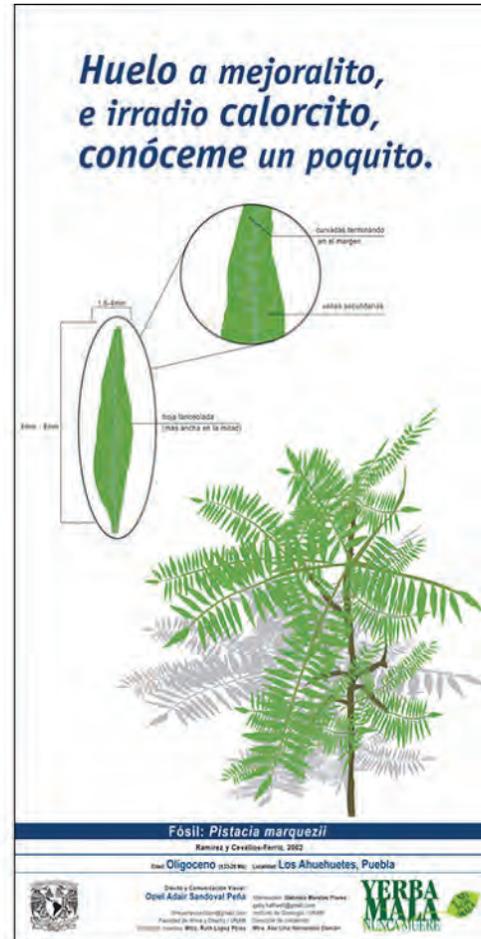
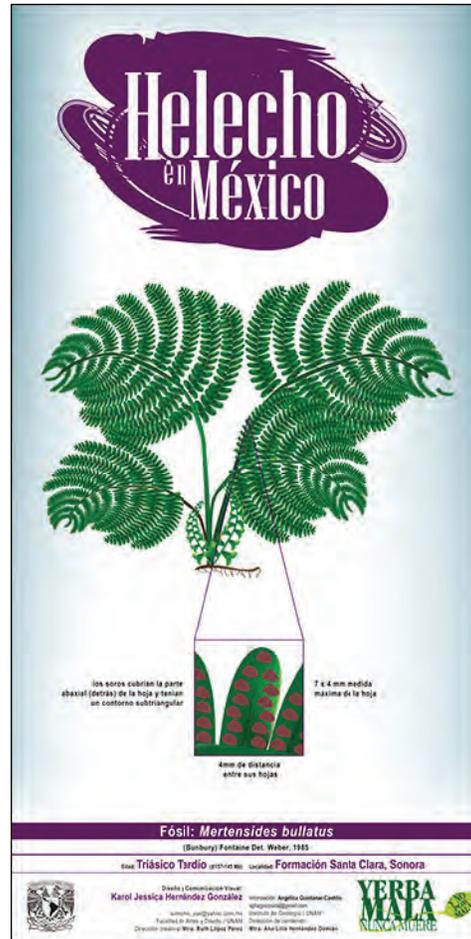
Es fundamental contextualizar la información para que el destinatario se identifique con ésta, lo que conlleva una relación más cercana. Hay que mencionar que la forma en que accedemos al conocimiento expresa en mayor o menor medida, nuestra manera de percibir y comprender las cosas, para comprender es necesario entenderse a sí mismo, percibimos en el otro lo que en nosotros reconocemos, sin contexto la información no tiene sentido.

Diseñar la exposición “Yerba Mala” implicó investigación y más tarde reflexión, un darse cuenta de que era lo relevante o singular de la planta a la que había que hacer referencia. Fue necesario encontrar la forma de decir con una frase breve y coloquial una característica o punto de relación de la planta

fósil, además recurrir al pensamiento visual para transformar y ordenar el entorno de la planta y presentarla de modo entendible, contextualizarla para hacerla alcanzable, identificable (véanse ejemplos 2-36 y 2-37).

Ejemplo 2-36
(lado izquierdo)
Título del cartel:
Helecho en México
Fósil: *Mertensides bullatus*
Edad: Triásico tardío
(±157-145 Ma)
Localidad: Formación Santa Clara, Sonora

Ejemplo 2-37
(lado derecho)
Título del cartel:
Huelo a mejoralito,
e irradio calorcito,
conóceme un poquito.
Fósil: *Pistacia marquezii*
Edad: Oligoceno (±33-28 Ma)
Localidad: Formación Los Ahuehuetes, Puebla



Continuando este análisis, inmersos en el entorno se toman decisiones a cada momento, se eligen pensamientos guiados por emociones, razonamientos y desde una visión personal de la realidad aprendemos.

Sumado a esto, Frascara (2008) señala:

El problema fundamental del diseñador es estructurar la relación que se establece entre el observador y los elementos de diseño, y no estructurar las relaciones entre los elementos de diseño en sí. Esto extiende el marco de referencia de las decisiones formales, rompe la auto-referencialidad de formas que se relacionan con formas, fuerza al diseñador a reconocer la participación activa del observador en la construcción del mensaje y establece la importancia que éste tiene cuando se discute el tema de lo atractivo (p.41).

Visualizar nos permite entender y transformar datos abstractos y fenómenos complejos en mensajes visibles. Hacer una representación de las cosas, hechos o procedimientos, requiere de cierto entendimiento, porque de forma cotidiana las vemos demasiado grandes, distantes, intangibles, numerosas o abstractas.

Moles (1990) denomina grafismo funcional al conjunto de elementos visuales que tienen como finalidad transmitir datos, conocimientos e informaciones, se consideran “*funcionales*” porque justifican su presencia por su función y junto al texto, conforman el lenguaje bimedia (p. 9).

La labor del comunicador visual es la de convertir datos en información, esto es posible si los datos (información desestructurada) se convierten en información estructurada, para más tarde pasar a un nivel de conocimiento, donde se integran los datos organizados, contexto y experiencias sistematizadas, logrando así llegar a la comprensión de la información en donde es posible, llegar a la interiorización del conocimiento.

Más aún, para que la ciencia pueda ser accesible a un mayor público es indispensable convertir el conocimiento científico en visual. Aunque la descripción verbal o escrita señale los rasgos básicos del objeto e incluso pueda llegar a hacerlo de forma exhaustiva, clasificándolo de modo correcto y distinguiéndolo de otros objetos parecidos de la misma especie, resulta incompleto sin la imagen.

En relación con lo anterior, menciona Berger (2005):

Las imágenes se hicieron al principio para evocar la apariencia de algo ausente. Gradualmente se fue comprendiendo que una imagen podría sobrevivir al objeto representado; por tanto, podría mostrar el aspecto que había tenido algo o alguien, y por implicación como lo habían visto otras personas. Una imagen se convirtió en un registro del modo en que x había visto a y (p. 16).

Una imagen científica justifica su aparición cuando por si solo el texto es insuficiente para hacer comprensible la información, la imagen se requiere porque ayuda a describir o explicar el texto. Para entender un texto científico, afirma Castelló (2007, p. 94) se necesita haber adquirido con anterioridad conocimientos previos del tema que permiten relacionar lo aprendido con el nuevo texto.

Es por esto que, “*Yerba Mala*” representa la posibilidad de acercar a un público no especializado las investigaciones llevadas a cabo por

Funcionalidad

González, C. (2008)
En una primera lectura, funcionalidad significa algo que está adaptado a un fin, significa que un objeto funcional es aquel que se realiza al relacionarse con el mundo y con las necesidades del hombre (p.57).

paleobotánicos deseosos de divulgar lo estudiado en relación con las plantas de México.

A través del lenguaje visual, el diseñador representa lo que una descripción no puede hacer, la imagen cumple una función didáctica, describe o explica de manera visual algo que el escrito describe o explica (véanse ejemplos 2-38 y 2-39).

Ejemplo 2-38

(lado izquierdo)

Título del cartel:

¡Del mero Santa Clara, Sonora!

Fósil: *Asterotheca santaclarae*

Edad: Triásico tardío

(±157-145 Ma)

Localidad: Formación Santa Clara, Sonora

Ejemplo 2-39

(lado derecho)

Título del cartel:

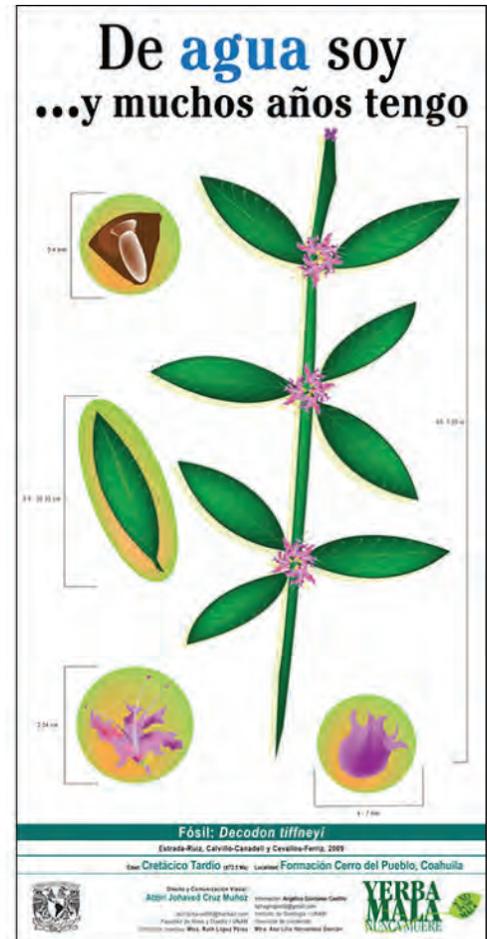
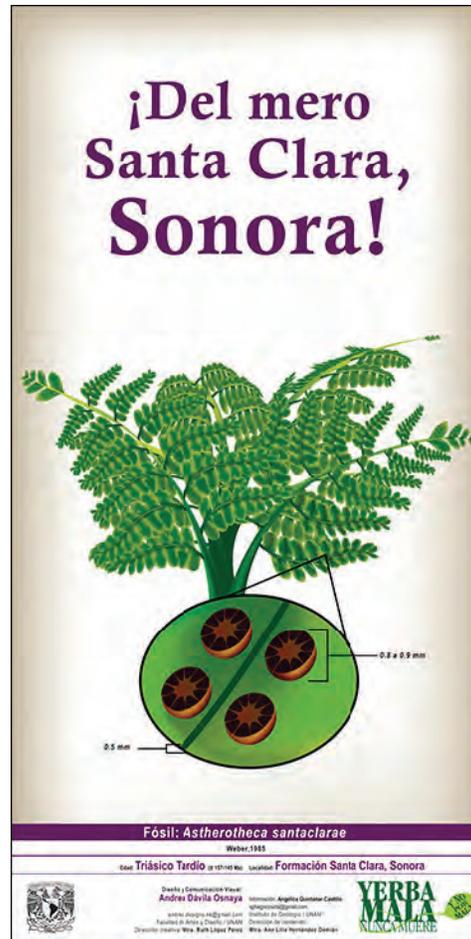
De agua soy ...y muchos años tengo

Fósil: *Decodon tiffneyi*

Edad: Cretácico tardío

(±72.5 Ma)

Localidad: Formación Cerro del Pueblo, Coahuila



La imagen que aparece junto a un contenido científico se vincula de inmediato con el texto y su función es describir o explicar una parte o el objeto mismo, texto e imagen se complementan.

Una imagen científica (o una representación iconográfica de contenido científico) se crea para dar la apariencia de realidad, es decir, intenta representar el objeto tal y como ha sido observado por el investigador; habrá que decir también que, en definitiva, como lo afirma Martínez Moro (2004) "la ilustración gráfica sigue cumpliendo un trascendental papel en

la transmisión del conocimiento científico, en lo que atañe a su función descriptiva e informativa” (p. 45).

Esto lo confirma Costa y Moles (2014) al mencionar:

El texto es descifrado. La imagen es percibida. El primero es secuencial. La segunda es instantánea. El texto es un proceso. La imagen es una sensación. El texto es frío. La imagen es cálida, carismática. El valor de un texto –su contenido o su mensaje– debe ser extraído de él por medio de la lectura. El valor de una imagen es captado de una vez y reforzado en la contemplación (p. 84).

En “*Yerba Mala*” la imagen icónica, reconocible y ligada a un texto, atrapa al espectador, pero ésta ha sido construida con un fin, dar información que pueda explicar o describir más la planta, por lo que podemos apreciar acercamientos, cortes para ver el interior de la planta, algunas texturas, etc.

Otras maneras que encontramos en los carteles serán las de tipo esquemático, que mediante flechas, formas geométricas o líneas ligadas a un texto breve, aportan datos de la planta. Todos estos elementos forman parte de la imagen construida, esquematizada con fines didácticos para comunicar según sea el caso, formas de las hojas, altura de los tallos, grosor y textura del tronco, color de los frutos y de las flores, entre otros datos (véanse ejemplos 2-40 y 2-41).

En relación con las imágenes científicas Vitta (2003) comenta:

La diferencia entre un diagrama y una ilustración reside en el hecho de que el primero sólo selecciona algunas características de un fenómeno y las expresa con la máxima precisión, mientras que la segunda restituye el fenómeno íntegramente, pero en detrimento de su legibilidad (p.225).

De modo que, llegado el momento de comunicar algún tipo de investigación sea de índole científica o humanista, verbal o no verbal, el lenguaje visual está presente y toma forma dependiendo del medio elegido. En los carteles de divulgación científica de la exposición “*Yerba Mala*”, los textos son breves y complementan lo que muestran las imágenes, sobre todo los textos acotan las dimensiones de las plantas y si de ilustración científica se trata, éstas deben ser muy detalladas al grado de que a nivel visual hacen una descripción.

Comunicación de la ciencia
Reynoso, E. (2012)

La comunicación de la ciencia es un campo de conocimiento que conjunta saberes de diversas disciplinas de la ciencia (naturales, exactas, humanas y de la salud), de la comunicación, de las humanidades, así como de la tecnología y la ingeniería. En México, a los profesionistas que se dedican a comunicar la ciencia a un público de no especialistas se les llaman divulgadores de la ciencia (p.73).

Ejemplo 2-40

(lado izquierdo)

Título del cartel:

Helecho fósil en tierra dócil

Fósil: *Mertensides crus-galli*

Edad: Triásico tardío

(±157-145 Ma)

Localidad: Formación Santa

Clara, Sonora

Ejemplo 2-41

(lado derecho)

Título del cartel:

Tengo toda mi esencia en la infructescencia

Fósil: *Coahuilacarpón phytolaccoides*

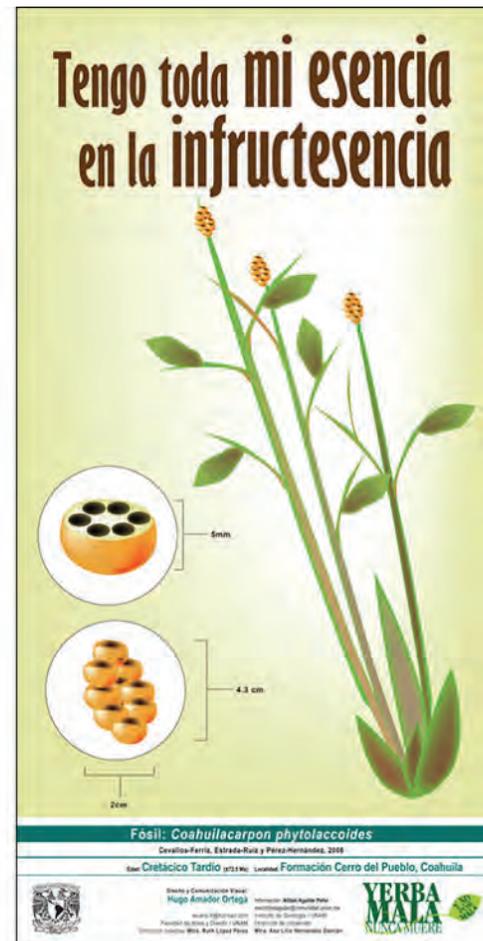
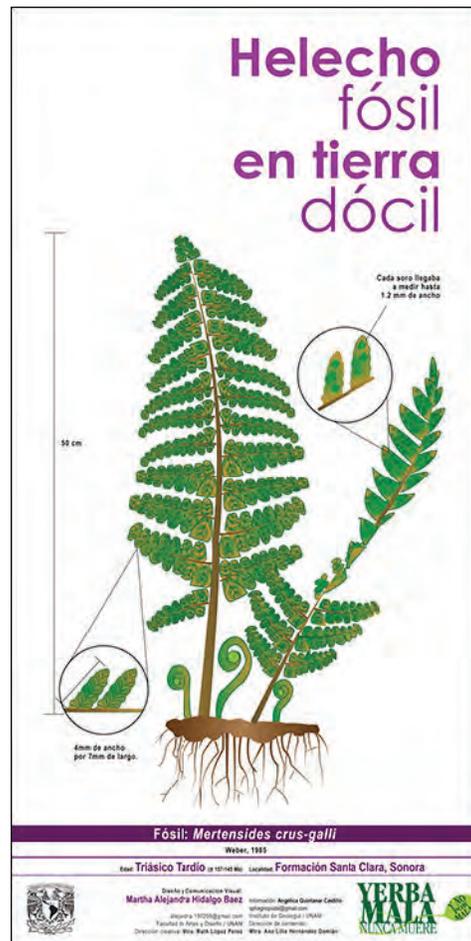
phytolaccoides

Edad: Cretácico tardío

(±72.5 Ma)

Localidad: Formación Cerro del

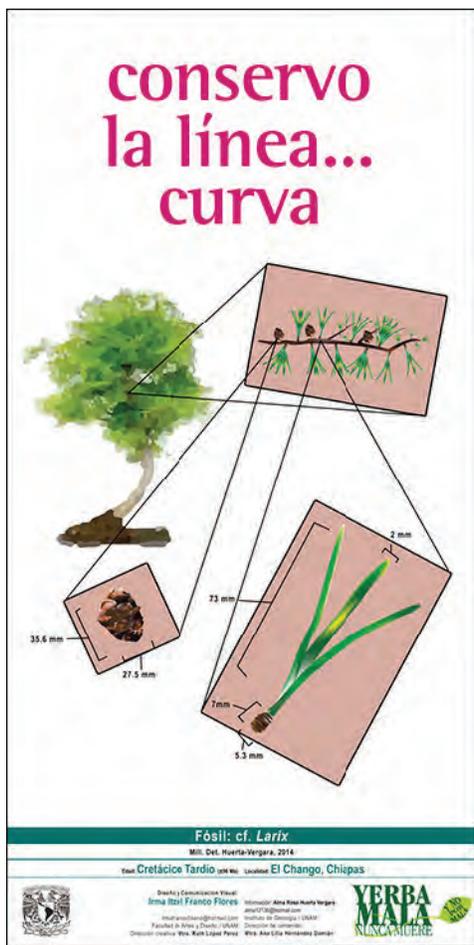
Pueblo, Coahuila



En la exposición “*Yerba Mala*”, se presenta una gráfica didáctica diversa, pero uniformada por los criterios marcados al inicio del proyecto. Dentro del cartel, los títulos deberían asignar algún tipo de jerarquía, las palabras mediante su estilo tipográfico, color, tamaño o disposición darían énfasis a los componentes del cartel (véanse ejemplos 2-42 y 2-43).

A la distancia, se pueden distinguir los títulos en los carteles, es lo que primero se lee, los demás textos completan la ilustración. Se usa en todos los carteles, el mismo tipo de letra para los textos complementarios; además el fondo del cartel funciona como tal porque no compite con la imagen principal, sin texturas, logra hacer que el espectador atienda a la imagen, la ilustración científica de la planta. Para cada cartel hubo que llevar a cabo varias revisiones, unos requirieron hacer ajustes repetidas veces.

Según la escala de iconicidad de Moles, A. (1990) “*el grado de identificación y reconocibilidad está determinado por la identificación del objeto*”



Ejemplo 2-42
(lado izquierdo)
Título del cartel:
conservo la línea... curva
Fósil: cf. *Larix*
Edad: Cretácico tardío (± 96 Ma)
Localidad: El Chango, Chiapas

Ejemplo 2-43
(lado derecho)
Título del cartel:
viejo y astuto
Fósil: *Quercinium centenoae*
Edad: Cretácico tardío
($\pm 83-72$ Ma)
Localidad: Formación Olmos,
Coahuila

de conocimiento observado, a mayor grado de iconicidad, resulta más comprensible, de esta manera, los conceptos, ideas o abstracciones en esta misma escala, representan un grado de figuratividad menor, por lo que precisamente resultan incomprensibles a simple vista" (p. 43).

Es por ello que las imágenes entre más icónicas sean, su comprensión no representará mayor dificultad (grado de inmediatez), por consiguiente, los conceptos al necesitar decodificación requieren de un lenguaje visual que facilite al usuario interpretar estos conceptos.

La ilustración científica se puede definir, no sólo como dibujos precisos o imágenes que permiten al científico o autor comunicar su mensaje, sino como un medio en donde la ciencia puede volver a estructurar la realidad conocida, esto se logra a través de la representación, usando ilustraciones con diversos niveles de iconicidad, haciendo visible lo que a simple vista el ojo no puede observar.

Con respecto a la idea anterior, Mijksenaar (2009) comenta: *“La tarea de científicos y diseñadores es descubrir la multitud de leyes de diseño todavía ocultas, pero sin lugar a dudas funcionales, y desarrollar las herramientas que los diseñadores puedan emplear para dar forma a las ideas”*(p. 53).

Lo anterior se confirma con lo expresado por Moles (1975):

La imagen utilitaria (el esquema, el diagrama) nace con el arquitecto o el técnico haciendo surgir el proceso de abstracción. Sustituye una viga de madera por una raya, un barco por un perfil, un hombre por un pictograma, simplificado y reducido. Es todo un movimiento de la imagen abstracta que pierde su iconicidad en beneficio de su significación y de un valor operativo (p. 340).

Cabe mencionar que es muy gratificante participar en un proyecto enriquecedor por diversos aspectos, tanto en lo comunicativo, ya que reúne varias características para concretar una comunicación efectiva, como en un sentido didáctico.

Divulgadores de la ciencia

Reynoso, E. (2012)

La creatividad de cada divulgador y por consiguiente el estilo para llevar a cabo sus actividades y productos de divulgación, es personal. La realización de la mayoría de estos productos y actividades requiere de la conformación de equipos multidisciplinarios, que deberán desarrollar los proyectos para responder a necesidades y condiciones específicas determinadas por el contexto. La comunicación de la ciencia al público lego es un campo de conocimiento en construcción (p. 92).

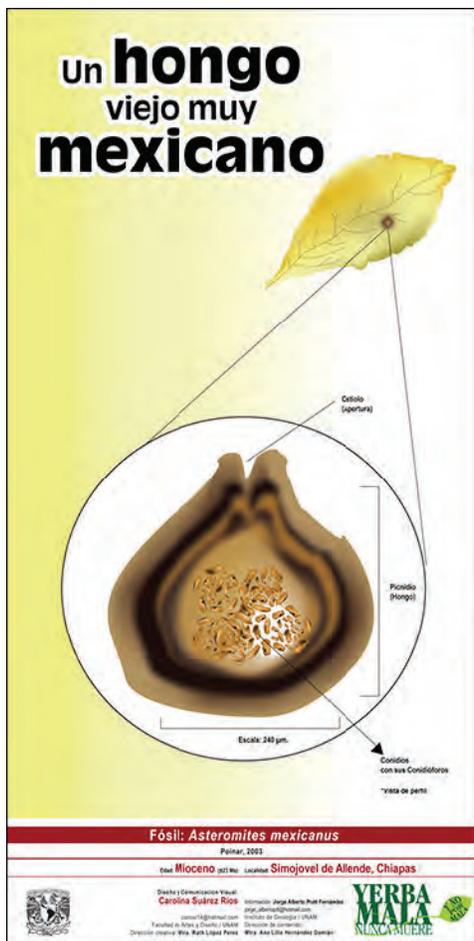
Por consiguiente la exposición *“Yerba Mala”* fue un proyecto interdisciplinario que acercó a dos disciplinas, la paleobotánica y la comunicación visual, que partir de esto fue posible visualizar y concretar en un producto de diseño, el conocimiento científico.

La exposición reúne, tanto diversidad como unidad, se integra muy bien en grandes espacios para transmitir información comprensible a un público general, funciona como vía de comunicación. Conformada por ilustraciones icónicas y esquemáticas, textos breves, frases cortas. La organización de elementos reduce la complejidad, dentro y fuera del cartel.

De ahí que, no será ajeno a nosotros pensar que ha llegado el momento de **acercarnos cada vez más a la ciencia y procurar relacionarla con nuestras actividades cotidianas, de tal modo que llegue a tomar relevancia en nuestro contexto social, teórico y cultural.**

Para concluir cabe destacar que *“Yerba Mala”* reúne el esfuerzo de un equipo interdisciplinario, conformado por estudiantes universitarios enfocados en divulgar la ciencia, dirigiéndose a un público numeroso y diverso, interesado por la vida de las plantas, y en concreto, por las que vivieron hace millones de años en México. En cada cartel se puede identificar

una planta, pero no como fósil sino con vida, mediante el lenguaje visual y escrito (véanse ejemplos 2-44 y 2-45).



Ejemplo 2-44
(lado izquierdo)
Título del cartel:
Un hongo viejo muy mexicano
Fósil: *Asteromites mexicanus*
Edad: Mioceno
(±23 Ma)
Localidad: Simojovel de
Allende, Chiapas

Ejemplo 2-45
(lado derecho)
Título del cartel:
Única en su especie
Fósil: *Gymnocladoxylon septata*
Edad: Mioceno
(±15 - 7 Ma)
Localidad: Formación Panotla,
Tlaxcala

2.7. Diseño de información e infografía: algunas precisiones

Partiendo de la relación entre disciplinas y especialidades podemos ubicar al **diseño de información** como una de las áreas del diseño y la comunicación visual que **tiene como prioridad lograr la comprensión de contenidos o mensajes a partir de la organización y el análisis de la información.**

De donde se infiere que **los carteles científicos, al igual que otros productos del diseño de información nos permiten comprender la información a partir de contextualizar y transformar datos abstractos, ideas incomprensibles o conceptos intangibles, en contenido significativo y útil para su público especializado; la visualización de la información**

en generalidad, ayuda a comprender contenidos sobre todo con un grado de dificultad mayor, brindando soluciones visuales con claridad y eficacia comunicativa, empleando el lenguaje visual con gran cantidad de variables de forma, color, composición, nivel de abstracción, etc. Por otra parte, Tufte define (1997) *“El diseñador de información ha sido descrito como un ‘transformador’ de información (ya sean datos puros, una serie de acciones o un proceso) en un modelo visual capaz de revelar su esencia mediante un lenguaje que una audiencia en particular pueda captar fácilmente”* (p. 7).

A través del diseño de información, pueden comunicarse de una manera más comprensible, atendiendo a espectadores con niveles culturales, de atención y cognitivos diversos; así que el diseñador de información debe considerar las opciones de diseño que a nivel psicológico (valor emocional) sean interesantes y pertinentes, por lo que necesitará transformar y *“conectar”* la información con lo que resulte significativo para el usuario o destinatario del diseño construido.

Frascara (2011) puntualiza cuáles son las áreas del diseño de información (p.10) (véase cuadro 2-15).

Cuadro 2-15
Áreas del diseño de información.

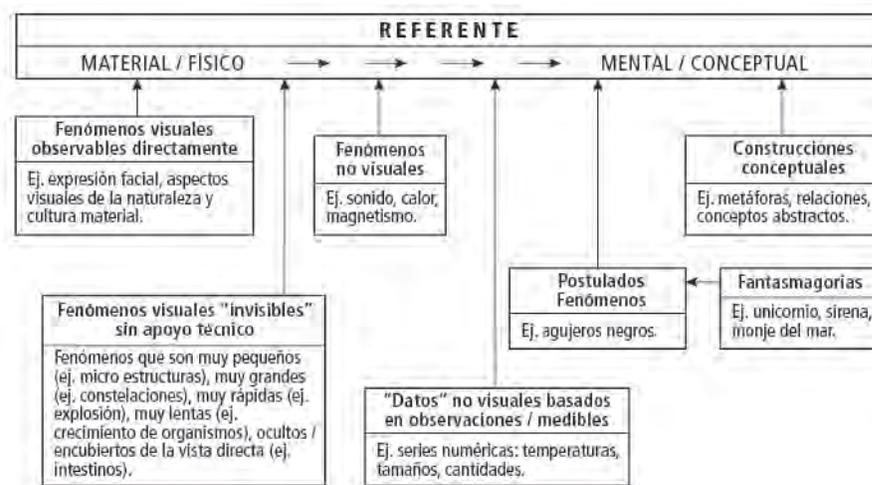
Las áreas de trabajo del diseño de información incluyen:
<ul style="list-style-type: none">• diseño de textos (informes técnicos, manuales de instrucciones, libros escolares, documentos científicos);• tablas alfanuméricas (horarios, directorios, balances, etc.);• gráficos y diagramas (infografías, visualización de información abstracta, cuantitativa u otra);• cierto tipo de material didáctico (información en láminas murales, ilustraciones informativas en libros);• documentos administrativos (formularios, boletos, entradas);• instrucciones (en aparatos, medicamentos, productos electrónicos, electrodomésticos, reglas de juego);• paneles de control (sistemas de sonidos, cabinas de comando);• señalización (símbolos, carteles, señales y sistemas);• mapas y planos (sin llegar a la especialización de la cartografía, arquitectura o ingeniería, que son problemas de diseño de comunicación visual no enfrentados por diseñadores gráficos);• catálogos, programas; prospectos; exposiciones;• tablas alfanuméricas (horarios, directorios, balances, etc.);

Como se observa en el cuadro 2-15, se ubica a la infografía en lo referente a gráficos y diagramas, ya que el infógrafo trabaja con todo los gráficos que tiene como propósito ayudar a comprender o a interpretar datos.

Por otra parte, dentro de los recursos infográficos se encuentran: las gráficas estadísticas, organigramas, líneas del tiempo, pictogramas, mapas, esquematizaciones, señales y todo lo relacionado con el diseño orientado a la visualización de datos.

Es por esto que el término infografía es empleado para hacer referencia a la representación gráfica de la información, pero además es utilizado como sinónimo de diseño de información, por ello algunas personas le denominan al diseñador de la información, infografista.

Con respecto al tipo de visualizaciones o representaciones a usar en el cartel, Pauwels referido por Manghani (2013) señala que *“la representación visual en la ciencia puede hacer referencia a objetos que se considera que tienen algún tipo de existencia física, pero de igual modo pueden referirse a construcciones abstractas, conceptuales y sólo mentales o entidades inmateriales”* (p.216), y presenta en el esquema 2-7 los referentes a considerar.



Infografía

Coates, K. Y Ellison, Andy (2014)

Representación de Información en formato gráfico para que con un simple vistazo los datos se comprendan con facilidad. La infografía se usa para comunicar con rapidez un mensaje, para simplificar la presentación de grandes cantidades de datos, para ver patrones y relaciones entre los mismos y para controlar los cambios en el tiempo de algunas variables (p.203).

Esquema 2-7

Esquema diseñado por Pauwels (2006).

En definitiva, el diseñador de información de carteles científicos, tiene una extensa gama a utilizar para presentar la información contenida en el cartel, por lo que será importante contar con un conocimiento más allá de lo básico, para adentrarse un poco más con el contenido y de esta manera trabajar de manera conjunta con el realizador del cartel (investigador).

Acorde con esto, Simlinger señala (2011):

El diseño de información intenta *“ayudar a la gente a enfrentar sus tareas con eficiencia en función de facilitarle obtener sus objetivos”*.

Por eso el diseñador debe entender las tareas, los objetivos y los marcos de referencia que determinan la utilidad de la información que debe diseñar. Es un desafío para los diseñadores de información tener que informarse acerca de las áreas que van más allá de la vida cotidiana, en especial en campos en los que no es fácil encontrar información disponible y de calidad (p.82).

Con base en lo anterior, no será ajeno a nosotros pensar que ha llegado el momento de **acercarnos cada vez más a la ciencia y procurar relacionarla con nuestras actividades cotidianas, de tal modo que llegue a tomar relevancia en nuestro contexto teórico y cultural para construir un pensamiento más crítico y constructivo**, generando soluciones creativas para problemas actuales.

En el diseño de información el texto e imagen son parte constitutiva y esencial en los productos que genera, su integración en la cultura y desarrollo del humano empleando diversos tipos de lenguaje, ha posibilitado que el mundo circundante sea más accesible, amable, comprensible y utilizable, a partir de la organización, coherencia e integración conceptual y visual de elementos.

En efecto, la pertinencia del uso del diseño de información va en aumento y es muy probable que se extienda aún más a través de medios digitales, ya que el lenguaje vía internet permite interactuar de una manera diferente a como se hace a través de los medios impresos, ayuda a los usuarios por ejemplo, a entender los datos mediante animaciones, también permite actualizaciones más rápidas; en relación con esto Kai (2012) comenta que *"...el entorno virtual de los datos ofrece una experiencia informativa humanizada y una interacción persona-ordenador en un entorno dinámico"* (p. 74).

Por todo esto, a manera de conclusión, se retoman en palabras de Mijksenaar (2009): *"La tarea de científicos y diseñadores es descubrir la multitud de leyes de diseño todavía ocultas, pero sin lugar a dudas funcionales, y desarrollar las herramientas que los diseñadores puedan utilizar para dar forma a las ideas"* (p. 53).

SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS
Y MODELO METODOLÓGICO

CAPÍTULO 3

*Pensamiento abstracto y organización...
básicos para diseñar*

3.1. Sistematizar experiencias para construir espacios de reflexión crítica

La sistematización supone de manera implícita la jerarquización y organización constante de la información, dando la pauta para reflexionar en lo que hacemos, posibilitando desarrollar de forma explícita y con una visión crítica las situaciones o acciones conceptuales, fácticas y de comprobación, desde un enfoque derivado de nuestro contexto a fin de teorizar el conocimiento aprendido, de donde se infiere que de manera evidente la sistematización involucra la polifonía de voces mediante la construcción de experiencias a los que se les denomina “actores”; durante varios momentos del proceso de sistematización, se construyen relaciones y se producen acciones que dentro de contextos determinados será posible socializar los resultados.

Sistematización de experiencias

Jara, O. (2011).

Lo esencial de la “sistematización de experiencias” reside en que se trata de un proceso de reflexión e interpretación crítica sobre la práctica y desde la práctica, que se realiza con base en la reconstrucción y ordenamiento de los factores objetivos y subjetivos que han intervenido en esa experiencia, para extraer aprendizajes y compartirlos (p 67).

En capítulo anterior ya se ha explicado la relevancia de hacer comprensible la información por lo que es importante señalar que la sistematización nos permite organizar pensamiento, acciones y experiencia, de manera incluyente, progresiva, ordenada y coherente. Para ello, es necesario estructurar de manera puntual un proceso metodológico que posibilite sistematizar la experiencia para hacer la información comprensible para otros, con fines eminentemente prácticos y de alguna forma didácticos.

Sumado a esto es preciso señalar que para concretar el paso de la sistematización o la reflexión teórica es necesario sistematizar los procesos que se llevan a cabo antes, durante y al término de la experiencia mediante aproximaciones no totalitarias, sino situacionales, a manera de construcciones inacabadas que propician espacios de reflexión crítica. Esto lo reafirma Guiso (2004):

Pensamos en la sistematización de experiencias y prácticas sociales como un proceso constructivo y dialógico. Cuando hablamos de constructivo asociamos intenciones, intereses, planes para realizar, crear, forjar conocimientos sobre la realidad social. El construir, como toda práctica social humana es contextualizado, histórico, condicionado, pertinente a las circunstancias. Entender, también la sistematización como una práctica social, en la que se construyen comprensiones y explicaciones, nos lleva a pensar en que esta hace parte de un proceso, que permite a los sujetos involucrados reconocerse, reconocer, reinventar y reinventarse (p.11).

Sistematizar conlleva encontrar conexiones entre estructuras y componentes, mediante una organización lógica y coherente se busca

identificar y reconstruir la experiencia, para construir a su vez una estructura nueva y diferente.

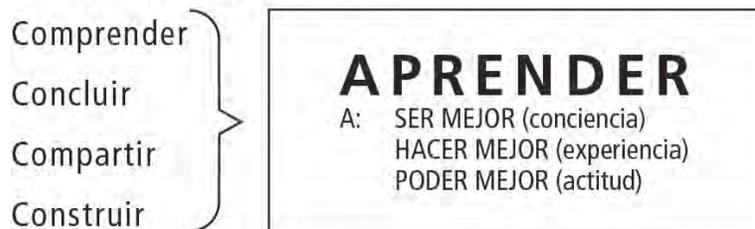
En cuanto se refiere al diseño de carteles científicos al inicio de la investigación se ha desarrollado una propuesta metodológica para su realización, y se espera, después de sistematizar la experiencia, este esquema sea modificado con el afán de **presentar una estructura organizada que contemple una perspectiva tanto teórica (analítica-intuitiva) como práctica (sistematizada) que sea punto de referencia para la creación de carteles científicos comunicantes**, por lo que el punto de partida es la búsqueda de información entorno al diseño de información, esquematización y carteles científicos, todo esto aunado a la experiencia adquirida a través de la impartición de cursos sobre carteles científicos y conferencias, además de la realización de proyectos de comunicación visual que conllevan al empleo de esquematizaciones y representaciones visuales, para presentar la información organizada y mostrar de manera gráfica relaciones conceptuales y de formalización.

También la actividad docente y el interés por hacer más comprensibles los contenidos pretendiendo resultaran significativos para sus destinatarios, dio la pauta para desarrollar un interés especial por el diseño de información, encontrando en el cartel científico un medio con posibilidades comunicativas efectivas.

Ahora es el momento de definir para qué sistematizar y el esquema 3-1 lo define de manera clara y puntual.

La Guía Metodológica de Sistematización (2003) considera tres tipos de sistematización: retrospectiva, correctiva y prospectiva, en función del momento en que se originan (p.32) (véase cuadro 3-1).

Sistematizar, ¿Para qué?



Esquema 3-1
Sistematizar,
¿Para qué?

El tipo de sistematización que presenta esta investigación es retrospectivo, y se sistematiza la experiencia del proceso para la realización de carteles científicos;

Cuadro 3-1
Tipos de sistematización.
En cualquiera de los tres tipos de sistematización se busca eficientar los procesos y resultados que se obtienen.

TIPOS DE SISTEMATIZACIÓN EN FUNCIÓN DEL MOMENTO DE INICIO	
Retrospectiva	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza cuando la experiencia ya ha sido concluida. • Implica el rescate y reconstrucción de la experiencia. • Los resultados se orientan a mejorar futuras intervenciones similares.
Correctiva	<ul style="list-style-type: none"> • Se inicia durante la ejecución de la experiencia; implica hacer "un alto en el camino" para analizarla y rescatar lo aprendido. • Sus resultados buscan rectificar o reorientar las acciones en curso para mejorar la intervención.
Prospectiva	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza desde el inicio de la experiencia. • Supone el desarrollo sistemático de la experiencia.

Llegado a este punto se inicia el análisis y se da respuesta a la pregunta, ¿para qué sistematizar? (véase cuadro 3-2).

La realización del cuadro 3-2, permitió valorar lo que se estaba llevando a cabo en los talleres y cursos impartidos sobre carteles científicos, más aún realizar el

Cuadro 3-2
Sistematizar la experiencia del proceso de diseño de carteles científicos ¿Para qué?

Sistematizar la experiencia del proceso de diseño de carteles científicos ¿Para qué?

Comprender
como diseñar carteles científicos eficaces y a partir de ellos hacer posible entender la relación y relevancia de las etapas de su proceso creativo; qué elementos han sido más determinantes que otros y por qué, y cuáles han sido los momentos significativos que determinan los criterios y la justificación de los elementos constitutivos así como las estrategias de diseño utilizadas en la creación de este tipo de carteles.

Concluir
de una manera clara y concisa como contribuir al enriquecimiento de la teoría sobre la creación de carteles científicos.

Compartir
y transformar la forma de llevar a cabo la práctica para la realización de carteles científicos y con ello mejorar su diseño, además de dar a conocer las experiencias significativas que propiciaron la generación de nuevo conocimiento a partir de los aprendizajes extraídos de la experiencia vivida.

Construir
un modelo metodológico que permita fortalecer y validar la utilidad de los carteles científicos así como desarrollar una planificación que nos guíe y de dirección a la sistematización de la experiencia.

APRENDER
A: **SER MEJOR (conciencia)**
Revalorar la importancia del trabajo sistematizado y en equipo, ya que nos permite reflexionar detenidamente acerca de las comunicaciones que transmitimos, a quienes nos dirigimos y de la oportunidad que tenemos ampliar nuestra forma de conceptualizar y entender nuestro entorno.

HACER MEJOR (experiencia)
Perfeccionar lo que nos aporta y dirige a obtener de manera eficaz el diseño de carteles científicos, descartando lo que es confuso o distrae de los objetivos propuestos.

PODER MEJOR (actitud)
A través del diseño de carteles científicos motivar a los destinatarios a realizar carteles científicos de sus proyectos de investigación, abriendo espacios de trabajo grupales donde se genere reflexión y construcción del conocimiento.

esquema, posibilitó tomar conciencia de las acciones y decisiones que se toman al momento de diseñar los carteles, cuáles eran sus principales problemas de diseño que presentan, que conocimientos era pertinente explicar y cómo hacerlo, escuchar las dudas que tenían y qué es lo que esperaban obtener.

Llegado a este punto es importante señalar, que no existe la pretensión de que los académicos o investigadores que desarrollen su cartel, se conviertan en diseñadores, de alguna manera, todo universitario entiende bien que la utilización de un método implica una etapa de prefiguración (de diseño) y de algún modo ha vivido esa fase, pero lo que se busca es que los que deseen hacer un cartel científico de su proyecto de investigación, busquen ayuda colaborativa para llevarlos a cabo mediante asesoría especializada de uno o más expertos, esto posibilitará revalorar los procesos que conlleva diseñar un cartel científico, por lo que es mejor buscar asesoría o algún tipo de orientación si desconocen cómo hacerlo; esto llevó a la idea de realizar un modelo metodológico utilizable para diseñar carteles e integrar la experiencia sistematizada extraída de los cursos y talleres; además, esta experiencia sobre diseñar carteles, ser ponente de cursos y talleres, ponente de conferencias y partir como jurado en concursos de cartel, posibilitó constatar la gran necesidad de saber hacerlos y que el trabajo colaborativo es importante, si se desea obtener eficacia comunicativa.

3.2. Modelo Plan de Sistematización de Experiencias para diseñar carteles científicos

El conocimiento supone un nivel más alto de reflexión humana, para ello se acopian datos en función de un interés específico, se reflexiona en torno a ellos convirtiéndolos en información y luego se experimenta aplicando ese bagaje de información.

El diseño es de carácter eminentemente práctico, no es demostrable por lo que carece de certezas, pero su usabilidad le confiere un carácter cognitivo para la creación de proyectos ligados a destinatarios o usuarios del entorno en que habita.

Además, el conocimiento en la mayor parte de las veces es asimilado e incorporado en la práctica de manera inconsciente (conocimiento tácito), en tanto se hace comunicable, se vuelve consciente y es compartido (conocimiento explícito) y potencialmente, puede ser usado e incidir en nuestro modo de vida.

Modelo

Miquel, R. (2014).

Un modelo es una representación simplificada de la realidad. A un modelo no se le puede pedir más de lo que es: un instrumento que pone de manifiesto determinados elementos que considera significativos del fenómeno analizado. Por ello, todo modelo es un mirada reduccionista de la realidad. El problema no es tanto este reduccionismo en sí mismo, sino que no se sea consciente del mismo y que el modelo se autorrepresente como una propuesta omnicomprensiva de la realidad. Además, gracias a esta focalización, también es una mirada esclarecedora de ciertos aspectos de la realidad (p.1).

Conocimiento

Bunge, M (2001).

El resultado de un proceso cognitivo, como la percepción, el experimento o la deducción. Advertencia: para calificar algo de conocimiento es suficiente, pero no necesario que sea verdadero. El conocimiento verdadero es un caso especial de conocimiento; la mayor parte de nuestro conocimiento es conjetural y sólo verdadero a medias. Deben distinguirse dos tipos de conocimiento, el saber cómo (saber hacer-know-how) (o conocimiento tácito, por familiaridad o conocimiento instrumental) y saber qué-know-that (o conocimiento explícito, por descripción o declarativo). Por ejemplo, se andar en bicicleta, pero ignoro los complicados mecanismos (tanto los mecánicos como los neuromusculares) de esta acción; estoy íntimamente familiarizado conmigo mismo, pero no me conozco a fondo (p.34).

El llevar a cabo una estructura metodológica, a nivel intelectual (interno) y después desarrollarlo a un nivel práctico (externo) se transforma en verificable.

Cuando el conocimiento sistematizado se encuentra en un contexto en el cual puede ser transmitido y aplicado, se presenta un proceso de socialización del conocimiento, que a su vez permite nuevo conocimiento.

El diseño es de manera predominante conceptual: consta de crear sistemas de conceptos interrelacionados de determinados modos. La sistematización permite transformar la experiencia en conocimiento ordenado, fundamentado. transferible a otros; de lo que trata es de organizar los conocimientos producidos en la práctica: contrastarlos con lo que se sabía de antemano y con el conocimiento acumulado (teoría).

Por otra parte, Almenara, J. (2004) señala la doble relación entre sistematización y comunicación:

La comunicación como la sistematización, son procesos donde se comparte información, conocimientos y prácticas. Así mismo, desde la sistematización deben plantearse las estrategias de comunicación para dar a conocer, difundir y socializar los resultados, teniendo en cuenta los mensajes construidos, los interlocutores con quienes se compartirán los resultados y los medios de los cuáles disponemos... Así, la comunicación representa un vehículo o medio para conseguir los objetivos de la sistematización (p.19).

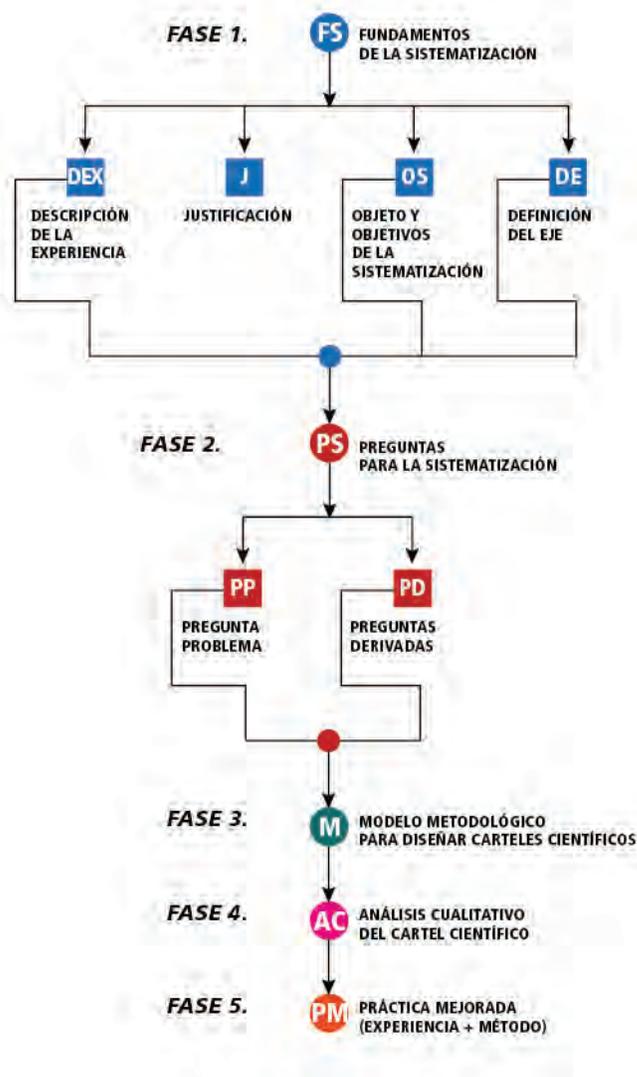
A continuación se presenta el Modelo Plan de Sistematización de Experiencias para diseñar carteles científicos, inspirado en la Guía Metodológica de Sistematización (2004) (véase modelo 3-1).

Cabe señalar que la "sistematización de experiencias" es un proceso donde la interpretación crítica y la reflexión sobre la práctica y desde la práctica, son la base para reconstruir y ordenar los diversos factores que intervienen en la experiencia, de tal modo que sea posible extraer aprendizajes y compartirlos.

FASE 1. *Fundamentos de la sistematización (FS)*

Descripción de la experiencia (DEX)

El cartel científico puede y debe ser usado como medio de difusión de la comunicación científica, pero su desconocimiento y mal diseño, ha permitido que su presentación no logre comunicar su propósito.



Modelo 3-1
Modelo plan de sistematización de experiencias para diseñar carteles científicos.
Ruth López (2016).

El conocimiento práctico adquirido en cursos y talleres en la UNAM, dirigido a un público experto (universitarios, académicos e investigadores) constata que diseñar carteles científicos implica un proceso de cierta complejidad, ya que conlleva atender diversos factores que implican múltiples saberes más allá de un conocimiento básico, análisis del contexto, manejo del lenguaje visual y escrito, entre otros aspectos, de ahí su dificultad para llevarlos a cabo. Para ser más específicos, en general los realizadores de carteles científicos tienen una idea equivocada de lo que es un cartel científico, ya que por lo común consideran su fuerza reside en su valor estético y no en su carácter funcional, tampoco tienen claro que cantidad de información emplear ni cuáles son los criterios a considerar para seleccionar la información, aunado a esto, deciden realizarlos y los elaboran de manera intuitiva, conforme a su experiencia (escasa o nula) o guiados por un gusto personal o a partir de información incompleta, ambigua o equivocada.

Conocimiento práctico

Barnechea, M. y Morgan, M. (2010). conocimiento práctico: su importancia estriba en el aporte para comprender y explicar las situaciones que emergen en la práctica, es decir, son conocimientos situacionales. Los profesionales buscan conocimientos cuando la acción lo requiere; recurren a fragmentos de la teoría que les servirán para comprender y actuar mejor ante una situación nueva (p.101).

Acorde con esto, se consideró la relevancia de comunicar a un público especializado cómo hacer carteles científicos, que de manera eficaz comuniquen sus investigaciones, originando espacios de trabajo y reflexión de comunicación entre pares, desde una visión de diseño y comunicación visual para otras disciplinas a través de cursos, talleres y conferencias sobre carteles científicos; todo esto posibilita interactuar con investigadores y académicos de otras disciplinas no afines a la comunicación visual, y dentro de un contexto universitario se hace posible el diálogo entre pares a partir de diseño de carteles.

Cabe mencionar que la experiencia adquirida en el ámbito de la comunicación visual, y en concreto en proyectos de diseño de información, aunada a la experiencia de haber hecho carteles científicos así como la dirección creativa de los mismos, hace posible concretar esta propuesta de sistematización.

Por último, es importante señalar que el cartel científico se hace necesario para el profesional que pretende organizar de manera creativa y concisa sus proyectos de investigación y desea difundirlos mediante un cartel, el realizador de éste, participa de manera activa en la construcción de su propio conocimiento dando paso a realizar comunicación científica, por lo que no importando disciplina o especialidad, se considera necesario aprender a hacer carteles científicos, logrando comunicar de manera eficaz investigaciones.

Justificación (J)

Esta investigación considera importante presentar de manera comprensible la información, en forma de texto y mediante el lenguaje visual, por lo que podemos inferir que la sistematización de la experiencia, nos ofrecerá la oportunidad de hacer la información comprensible para otros y de modo concreto llevar a cabo esta sistematización de la experiencia en el modelo metodológico presentado, nos llevará a una mejor solución de carteles científicos, posibilitando lograr una comunicación comprensible y significativa para comunicarse entre pares, de expertos de diversas disciplinas, por lo que resulta útil sistematizar la experiencia y hacer consciente lo que conlleva realizar carteles sin considerar el tipo de informaciones que se presentarán desde el momento en que determina la problematización (fase 1), después la selección de dos tipos de discursos (fase 2) y más tarde la utilización y transformación de componentes en una configuración orientada a significar y obtener eficacia a través de las informaciones presentadas (fase 3).

Objeto y objetivos de la sistematización (OS)

A partir de implementar este modelo de sistematización, así como emplear el modelo metodológico como parte del proceso para diseñar carteles

científicos, se pretende mejorar el conocimiento práctico y teórico para diseñar carteles científicos, y por ende los carteles producto de esta sistematización; la utilidad de los mismo es relevante para destinatarios expertos sin importar la disciplina de la que provengan; de hecho, se ha podido comprobar que esta propuesta ha sido muy bien recibida sobre todo por disciplinas no afines al diseño y la comunicación visual.

De igual manera, a partir de la sistematización de experiencias para diseñar carteles científicos, se busca evaluar la propia práctica en tanto que el proceso implica una reconstrucción de lo realizado, reflexionar respecto a como se han llevado a cabo las relaciones de comunicación entre los participantes y que condiciones o acciones llevarán a obtener una mejora en los carteles científicos que se generen.

Definición del eje (DEJ)

Considerando que los carteles científicos son vehículo de conocimiento para difundir la investigación en la UNAM, pero la deficiente conceptualización e integración ineficaz del lenguaje visual y escrito hacen que éstos resulten incomprensibles y de poco interés para sus destinatarios, de ahí que cabe preguntarse: ¿es necesario buscar ayuda entre pares?, ¿qué tipo de conocimientos prácticos y teóricos se requieren para hacer carteles científicos eficaces en su comunicación?

De acuerdo con lo anterior, el diseño de carteles científicos implica buscar ayuda especializada, comunicarse entre pares y no sólo con expertos de la misma disciplina; conlleva buscar asesoría para la selección del discurso lingüístico y el discurso visual.

Uno de los problemas que se presentan con cierta frecuencia es que, encontrar la solución visual del cartel científico, pareciera ser más fácil de lo que aparenta ser, pero si se han diseñado carteles, se es consciente que es un proceso que requiere conocimiento teórico y práctico. Como ya se ha explicado, el discurso visual implica una visión de conjunto, contextualizada, para lograr organización, relación y jerarquía entre los componentes del diseño del cartel. Además, como productos de diseño de información, exigen un conocimiento mucho mayor que el básico, por lo que el diálogo entre disciplinas deberá ser constante; esto es una fortaleza, porque propicia espacios de reflexión y discusión. La utilización del modelo metodológico de ninguna manera sustituye este diálogo interdisciplinario, ayuda en gran medida, porque describe las actividades a realizar, y sugiere como llevarlas a cabo; además, pone en evidencia la importancia de lograr economía en la información, ya que la lectura del cartel obliga al destinatario invertir tiempo para hacerlo, lo que

Base interdisciplinaria

Frascara, J. (2011).
Todo diseñador de información que aspire a tener éxito en pensamiento estratégico –y en la práctica del diseño– debe ser capaz de nutrirse en una base interdisciplinaria (p.81).

exige que en una primera mirada, encuentre algún tipo de estímulo visual que le resulte de interés y de no lograrlo, habrá perdido la oportunidad de que el destinatario derive de éste, algún tipo de aprendizaje significativo.

En definitiva, comunicar informaciones especializadas, requiere mayor cantidad de ejemplos, visualizaciones y gráficos que faciliten y complementen la argumentación académica, para establecer cierta redundancia de los contenidos presentados. Por todo esto, en los talleres y cursos sobre carteles científicos, el diseñador experto trabaja a la par con el investigador del cartel, se involucra, sugiere y explica cómo encontrar una solución visual que resulte comprensible y funcional para los destinatarios.

Aprendizaje significativo.

Camacho, R. (2008).

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos se relacionan con lo que ya se sabe y con el conocimiento nuevo, cuando la estructura cognitiva previa, puede vincularse con la nueva información, e interactuando de manera apropiada, encontrar resultados adecuados y pertinentes (p.56).

Es importante recalcar que un punto clave al iniciar los talleres y cursos es saber con que tipo de conocimientos cuentan para llevarlos a cabo, cuál es su idea de lo que es un cartel científico, cómo se conforma, qué tipo de información presenta, cuál es su propósito, entre otras preguntas de base; después es preciso concientizar a los participantes que deciden realizar su cartel, que si desconocen como hacerlos, es mejor no intentar hacerlos sin ayuda, y que en la medida que obtengan aportaciones interdisciplinarias, mejorará su contenido visual y escrito.

Otra situación que se observa con relativa frecuencia, es que se hacen carteles científicos guiados por una información incompleta o ambigua. Esto tipo de guías abundan en internet y confunden con facilidad al realizador de carteles inexperto.

Se debe agregar que, uno de los factores de contexto que influyen en que se sigan llevando a cabo carteles científicos ineficaces es debido a que, en eventos académicos como es el caso de congresos internacionales, se invita mediante una convocatoria a participar en la modalidad de cartel, pero éstas carecen de directrices claras que puntualicen cuál deberá ser su contenido y características del mismo y aceptan exponer carteles carentes de impacto visual, sin gráficos, monótonos y sin lógica visual, ilegibles, sin organización, entre otros aspectos.

Lo aquí expuesto implica que hay mucho por hacer para mejorar la comunicación que se deriva de los carteles científicos; sin embargo, hasta el momento y más recientemente en el último curso impartido, se puede observar en los carteles que concretaron al término del curso, los resultados fueron satisfactorios y entre los factores que influyeron en este resultado, fue que se realizaron con participación interdisciplinaria y siguiendo el modelo metodológico que se incluye en esta investigación.

FASE 2. Formulación de preguntas

Como parte de la sistematización se buscó responder a la pregunta problema y preguntas derivadas:

1. Pregunta problema (PP)

Con base en el empleo de recursos y estrategias de diseño que nos permiten presentar información compleja de manera comprensible en el diseño de carteles científicos ¿Es posible a través de una estructura metodológica y con ayuda colaborativa interdisciplinaria, mejorar la eficacia comunicativa de éstos, para difundir proyectos de investigación a través del cartel científico?

2. Preguntas derivadas (PD)

¿Cómo podemos constatar la eficacia comunicativa de los carteles científicos?

¿Qué tipo de información contienen los carteles científicos?

¿Quiénes se consideran los destinatarios de los carteles científicos?

¿Qué criterios implican lograr una comunicación comprensible?

¿Qué conocimientos, habilidades y experiencias se requieren para hacer un cartel científico?

¿Es posible sintetizar en un cartel científico un proyecto de investigación?

¿Cuál es el criterio para establecer la cantidad de texto y gráficos que contendrá un cartel científico?

¿Bajo que reglas, si se tienen, se justifica la presencia de elementos de diseño y comunicación visual?

¿Existen elementos del diseño más determinantes que otros en la significación de la información presentada en los carteles?

¿Existen criterios para reconocer e identificar información redundante o confusa en un cartel científico y eliminarla antes de ser concretado éste?

¿Qué hacer para que la información compleja sea clara?

Pregunta

Bunge, M (2001). Expresión lingüística de un problema. Ejemplo de formulaciones equivalentes de un mismo problema: "¿cuál es la composición de x ?", "¿cuáles son los componentes de x ?" y "el problema es hallar la composición de x ", así como sus traducciones en otras lenguas (p.169).

FASE 3. Modelo metodológico para diseñar carteles científicos

Utilizar el modelo considerando que además se sugiere para obtener mejores resultados, buscar dialogar con expertos en: diseño y comunicación visual (de preferencia diseño de información), lingüística (para la fase 2, discurso lingüístico), de la disciplina afín al estado de la cuestión de la temática elegida.

FASE 4. Análisis cualitativo del cartel científico

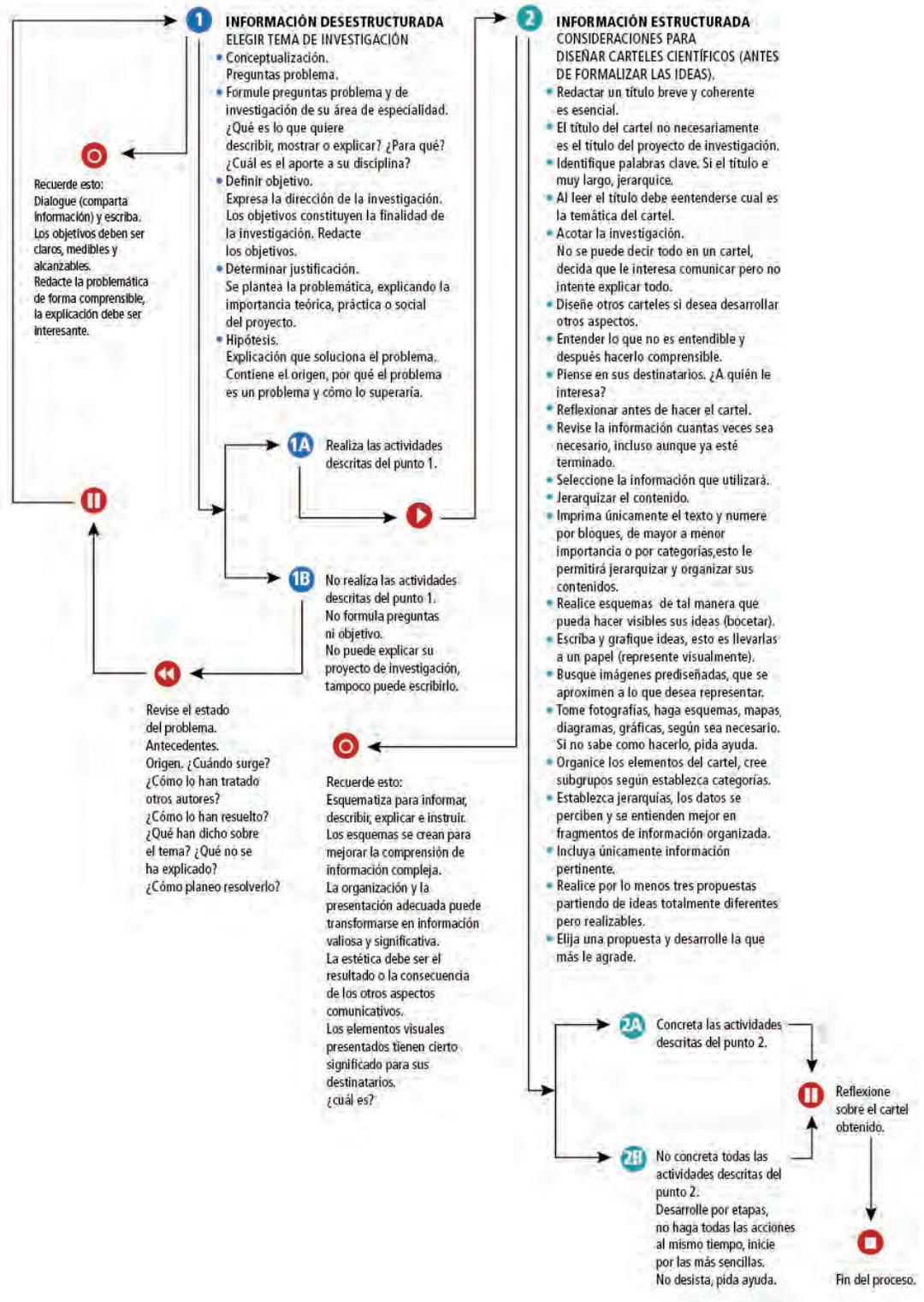
Véase apartado 2.3. de esta investigación para identificar qué aspecto es importante valorar en un cartel científico.

FASE 5. Práctica mejorada

Iniciar el proceso, una vez que se ha concientizado el conocimiento teórico y práctico.

Modelo 3-2
Modelo metodológico para
diseñar carteles científicos.
Ruth López (2012).

3.3. Modelo metodológico para diseñar carteles científicos: conocimiento explícito

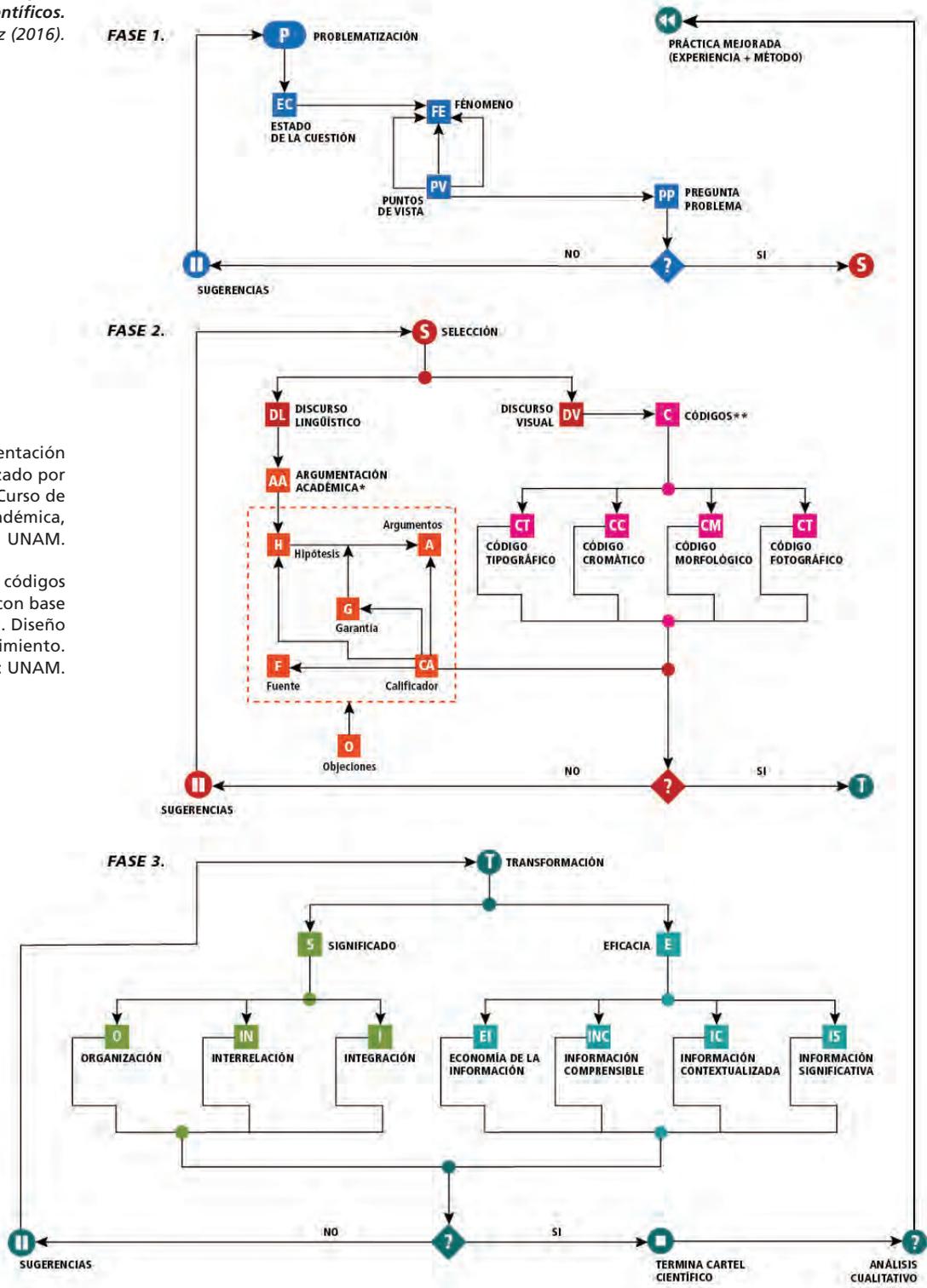


El modelo metodológico que se muestra, se desarrolló en el año de 2012 (véase modelo 3.2) para emplearse en los cursos y talleres sobre carteles científicos; resultó ser muy útil e interesante para los participantes y fue el punto de partida para hacer otro modelo mucho más amplio y específico en sus fases de desarrollo; durante el 2012, todavía no se había encontrado la manera de delimitar qué información textual era conveniente incluir en un cartel, así como la cantidad promedio de texto conveniente; **fue hasta después de buscar apoyo interdisciplinario y entender que la estructura de argumentación académica reunía lo necesario para comunicar investigaciones, que se decidió era pertinente incluirlo en el modelo metodológico para diseñar carteles científicos** (2016) (véase modelo 3-3); de tal manera que las informaciones del cartel resulten más significativas y recordables debido a su diseño que integra de manera organizada y selectiva, informaciones que clarifican los contenidos.

Este modelo se ha modificado de forma paulatina con el fin de hacerlo más entendible y empleable; a nivel esquemático es más sintético, pero en su descripción trata de ser lo más explícito posible. Es un modelo flexible, ya que se ha considerado que algunos componentes y prácticas pueden o no ocurrir, dependiendo de las informaciones que se elijan y de la manera en que se relacione. Asimismo, **se buscó que los textos que explican propósito, cómo se construye, cuándo se aplica y recomendaciones fueran lo más breves y directos posible,** tratando de que las informaciones fueran accesibles y utilizables para el realizador del cartel científico, de modo independiente de su disciplina, basta con ser universitario y estar involucrado en una investigación, para que surja la necesidad de diseñar un cartel científico, por lo que **se encontrará en este modelo, un apoyo significativo que le permita llevar a cabo carteles científicos más eficaces en su comunicación.** Todo esto, confirma la importancia de **dialogar con expertos de disciplinas no necesariamente afines con el tema de investigación del cartel, para que desde su visión sea posible mejorar la forma de comunicar los contenidos del cartel,** y así su información resulte más comprensible y significativa para sus destinatarios.

Para el realizador del cartel científico **es elemental contar con un estado de la cuestión que le permita abordar la temática expuesta (experto de su disciplina de estudio) y con la supervisión de un diseñador experimentado (experto del diseño y la comunicación visual), más la guía de un profesional del lenguaje escrito (experto en letras), podrá seguir el modelo metodológico y obtener un cartel científico.**

Modelo 3-3
*Modelo metodológico para
diseñar carteles científicos.*
Ruth López (2016).

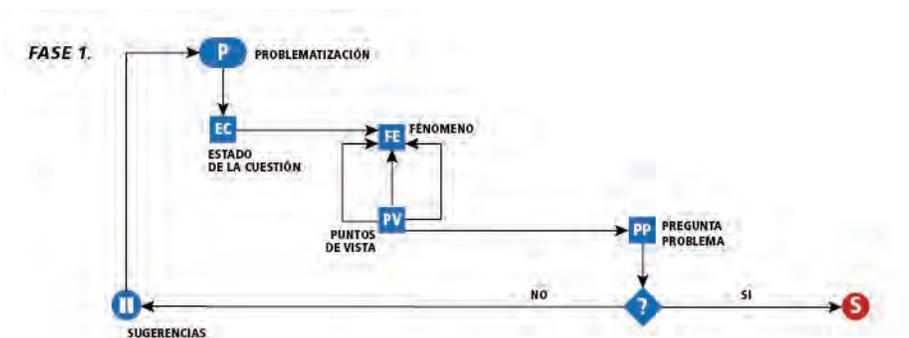


* Modelo de Argumentación Académica realizado por Camacho, L. (2016). Curso de Argumentación Académica, UNAM.

** Clasificación de códigos de comunicación con base a Vilchis, L. (1999). Diseño Universo de Conocimiento. México: UNAM.

Es pertinente resaltar, que el investigador o universitario, será guiado por el diseñador experto y de manera conjunta aplicarán todo su conocimiento cultural y especializado para a nivel conceptual y formal, solucionar el cartel científico de la temática de investigación elegida, por lo que es fundamental el diálogo entre los realizadores, ya que es muy importante para el diseñador experto, tener contexto situacional del tema a desarrollar, y esto es algo que el investigador sabe y el comunicador visual debe estar atento, por ello la participación del diseñador no es sólo operativa, el dirige, busca, pregunta, reformula, transforma los contenidos a un lenguaje visual comprensible.

A continuación se desarrollan las fases del modelo metodológico, textual y visualmente, empleando ejemplos para ilustrar a lo que se hace referencia. Los ejemplos que veremos en este apartado son carteles que se obtuvieron en el ciclo escolar 2016-2, en el curso **“Cartel Científico e Ilustración Científica”**. Se realizaron desde una visión interdisciplinaria, participaron en su elaboración: biología (proyecto de investigación y realizador) diseño y comunicación (dirección del diseño del cartel), biólogo (dirección ilustración científica) y de manera no presencial, la participación del lingüista, usando la estructura de argumentación académica.



Esquema 3-2.
Modelo metodológico para
diseñar carteles científicos.
FASE 1.

FASE 1. Problemática (P)

Estado de la cuestión (EC)

1. Propósito

Revisar estado de la cuestión surgido del tema, de manera que podamos definir una problemática en relación con éste.

2. Cómo se construye

- **Realizar** búsqueda exhaustiva en relación con el tema de investigación.
- **Reflexionar** sobre lo que sé o lo que deseo que los demás sepan.
- **Conversar** con personas que se han vinculado con el tema de manera directa o indirecta y preguntarles que tanto saben en relación con éste.
- **Redactar** qué se dice o se escribe sobre el tema en otros campos (perspectivas).

SUGERENCIAS

Dialogar (comparta información) y escribir. Redactar la problemática de forma comprensible, la explicación debe ser interesante. Buscar información en diversas áreas de especialización. Encontrar puntos de relación con otras disciplinas. Se requiere de alfabetización académica para formar un horizonte cognitivo.

SUGERENCIAS
Se requiere de alfabetización académica para formar un horizonte previo a la formulación de preguntas especializadas.

Fenómeno
Bunge, M (2001).
Lo que se manifiesta a alguien.
Éste es el uso filosófico y etimológicamente correcto del vocablo. Sin embargo, con frecuencia en el lenguaje ordinario y en la literatura científica fenómeno se emplea (de modo incorrecto) como sinónimo de "hecho". Y en todos los campos de la apariencia suele contrastarse con la realidad... el conjunto de los fenómenos es un subconjunto más bien pequeño del conjunto de los hechos. Dado que diferentes animales nunca se encuentran en el mismo estado ni pueden adoptar exactamente el mismo punto de vista, seguro que un hecho se manifiesta de diferente modo, o no lo hace de ninguna manera, a animales distintos (p.81).

- **Realizar** de manera individual o participativa actividades que nos permitan encontrar información relevante en relación con la problemática elegida.
- **Buscar** asesoría con personas expertas en el tema o afines a la disciplina de estudio.

- **Buscar** puntos de vista (PV) en relación con un hecho o fenómeno (FF).

3. *Cuándo se aplica*

Para ayudarnos a conceptualizar un problema de investigación por lo que se sugiere llevarse a cabo al iniciar el modelo de plan de sistematización.

Horizonte cognitivo (fenómeno–puntos de vista)

1. *Propósito*

Identificar lo que sé o lo que deseo que los demás sepan para formar horizonte cognitivo del tema a desarrollar.

2. *Cómo se construye*

- **Poner** en evidencia nuestro conocimiento y manejo del tema.
 - **Citar** autores o bibliografía en relación con el tema.
 - **Reflexionar** si tiene conocimiento de lo que se ha publicado en relación con el tema.
 - **Dialogar** con personas y preguntarles por qué sería interesante saber del tema y cuáles son los temas que les interesaría aprender.
- ### 3. *Cuándo se aplica*
- En el momento en que contamos con los conocimientos y experiencia que nos permite dialogar en relación con el tema de estudio.

Pregunta problema (PP)

1. *Propósito.*

Formular preguntas de investigación y preguntas problema que nos permitan argumentar la investigación ya que encontrar su respuesta implica hacer la investigación.

Las preguntas de investigación y preguntas problema son metodológicamente el pensamiento rector de la investigación.

Las preguntas duda nos llevan a conocer el fenómeno o los hechos.

Las preguntas de investigación y preguntas problema sólo pueden llevarse a cabo si se cuenta con un horizonte cognitivo amplio y plantean más preguntas sobre lo que ya se sabe.

2. *Cómo se construye*

- **Formular** preguntas problema que originen el diálogo con otras voces, su planteamiento genera controversia y considera diversos puntos de vista.
- **Considerar** que en el interior de la pregunta se percibe el punto de vista del autor.
- **Cuestionar** si de las respuestas se obtendrá conocimiento nuevo.

3. *Cuándo se aplica*

- Después de haber adquirido alfabetización académica del tema, se estará en posibilidades de formular preguntas que nos ayuden a adquirir un mayor conocimiento del tema.
- Al realizar las preguntas de investigación y preguntas problema se evidencia una forma diferente de ver la realidad.

SUGERENCIAS

No confundir preguntas de investigación con preguntas problema.

Planteamiento (P)

1. *Propósito*

Exponer los fundamentos para sostener una postura frente o al lado de otras posturas opuestas o similares, lo que implica sostener una argumentación.

2. *Cómo se construye*

- **Evidenciar** el diálogo con otras voces.
- **Hacer** referencia a objetos o sujetos de investigación.
- **Definir** un contexto de aplicación.
- **Problematizar** en un contexto compartido por el destinatario y el productor o comunicador de la información.
- **Redactar** la problemática de forma comprensible.
- **Buscar** información en diversas áreas de especialización.
- **Encontrar** puntos de relación con otras disciplinas.

SUGERENCIAS.

Busque asesoría especializada. La explicación debe ser clarificadora, utilizar definiciones y reformulaciones cuando sea necesario. Dialogue (comparta información) y escriba. La redacción científica, menciona Lindsay (2013) debe ser precisa, clara y concisa (p.19).

3. *Cuándo se aplica*

- Después de haber formulado preguntas problema y preguntas de investigación. Sin preguntas no se presenta argumentación.

Después de concretar las actividades pertinentes, según lo amerite su investigación, avanzar a SÍ.

SÍ

¿Se cumplieron en su mayor parte los propósitos planteados en la FASE 1?

Responder la pregunta, si su respuesta es afirmativa, avanzar a la FASE 2.

Si la respuesta es negativa ir a NO y después a SUGERENCIAS.

NO

No se cumplieron en su mayor parte los propósitos planteados en la FASE 1.

Reflexionar porque no pudo concretar las actividades.

Verificar que es lo que hace falta o está equivocado.

Iniciar de nuevo la FASE 1, después tratar que se cumplan los propósitos planteados y continuar con la FASE 2.

Considerar el lapso que tiene asignado para concretar la FASE 1.

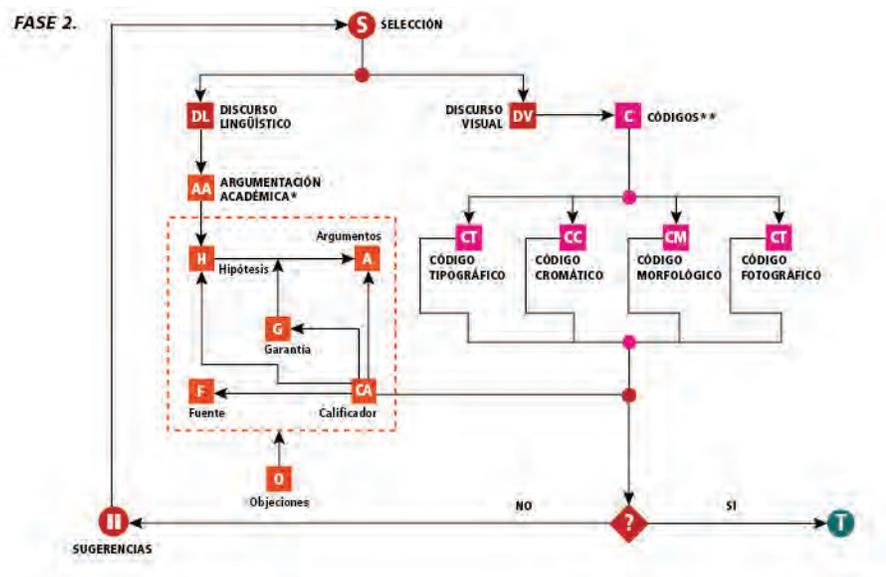
SUGERENCIAS.

Busque asesoría especializada. Revise el estado del problema. Antecedentes. Origen. ¿Cuándo surge?
¿Cómo lo han tratado otros autores?
¿Cómo lo han resuelto?
¿Qué han dicho sobre el tema?
¿Qué no se ha explicado?
¿Cómo planeó resolverlo?

Esquema 3-3.
Modelo metodológico para
diseñar carteles científicos.
Fase 2.

* Modelo de Argumentación Académica realizado por Camacho, L. (2016). Curso de Argumentación Académica, UNAM.

** Clasificación de códigos de comunicación con base a Vilchis, L. (1999). Diseño Universo de Conocimiento. UNAM: México.



FASE 2. Selección

Discurso lingüístico (DL)

1. Propósito

Exponer mediante el lenguaje escrito el contenido que explique de manera comprensible a sus destinatarios el tema de investigación elegido.

La estructura de argumentación académica es todo el procedimiento para demostrar una tesis.

2. Cómo se construye

- **Incluir** información de carácter argumentativo, debido a que contiene información basada en una hipótesis y un estado de la cuestión.
- **Elegir** información pertinente y relevante que conforme la estructura de argumentación.
- **Seleccionar** los elementos que conforman una estructura de argumentación según Camacho, L. (2016): tesis, argumentos, garantía, calificador, fuente y objeciones.
- Elegir textos breves y frases cortas.
- El contenido textual oscilará entre 750 y 800 palabras.

3. Cuándo se aplica

- Al momento de decidir que información debe incluirse en el cartel y cuál no es pertinente, de esta manera descartamos información no relevante.

Argumentación académica (AA)

1. Hipótesis (H)

Afirma y sostiene una postura, es una proposición principal en relación con la pregunta problema. Es una posición que se toma con respecto a algo y puede demostrarlo, se expone y defiende contra las objeciones que se formulan.

SUGERENCIAS.
Los textos y elementos gráficos en mayor o menor medida presentarán relación con el tema de investigación. Debe quedar claro cuál es la intención comunicativa de los contenidos. Evitar ambigüedad y exceso de información ya que dificultan localizar la información importante.

2. Argumentos (A)

Demostración que presenta pruebas en apoyo de algo. Da respuesta a por qué se afirma o se sostiene la tesis propuesta; comprende argumentos lógicos, datos, documentos, pruebas (experimentos), entrevistas, experiencia sistematizada, ejemplos, evidencias, causas.

3. Garantía (G)

Es lo que sustenta su relación con la tesis. Afianza lo estipulado. Vincula argumentos con tesis; son métodos, reglas generales, leyes, teoría o análogo, entre otros.

4. Calificador (C)

Voz de teóricos o expertos en el tema, sirven de referencia, sustentan el marco teórico; permite validar la relación tesis–argumentos–garantía.

5. Fuente (F)

Origen de lo que se presenta. Valida argumentación; se considera confiable, actual y vigente. Comprende fuentes de consulta, referencias bibliográficas, de internet, videos, etc.

6. Objeciones (O)

Contraargumentación. Son observaciones que pueden refutar la tesis, sostienen una postura distinta a la planteada. Son fundamentales para una discusión.

Refuta:

Tesis (otro esquema).

Argumentos (invalida tesis).

Garantía (deshace solidez).

Estos tres aspectos son fundamentales para una discusión:

Fuente (necesidad de revisar).

Calificador (invalida argumentación).

Utiliza “a menos que...” o “a reserva de que...” para hacer referencia a esto.

Discurso visual (DV)

1. Propósito

Los elementos gráficos empleados hacen accesibles los contenidos para el destinatario, de esta forma la información puede ser transformada en conocimiento útil.

2. Cómo se construye

- **Presentar** mediante el lenguaje visual contenido que aporte o complemente información y que no pueda explicarse de otro modo, de tal manera que el contenido visual clarifique los contenidos.
- **Incluir** elementos gráficos comprensibles, ya sea representaciones icónicas o esquematizaciones.
- **Decidir** la cantidad y el tipo de gráfico utilizado, en relación con la intención comunicativa así como del material con que se cuente.

Lectura de la imagen

Jardi, E. (2010).

En una imagen con cierta complejidad, siempre hay diferentes niveles de lectura y comprensión, y los signos que ésta contiene pueden cumplir diversas funciones simultáneamente (p.).

Ejemplo 3-1

Título del cartel:
BIOMASA MICROBIANA
...en suelos flotantes

El cartel utiliza fotografías, dibujos y esquematizaciones; se realizaron dibujos para indicar lo que a nivel microscópico se puede observar; en cada acercamiento se señala el nombre del microorganismo al que se hace referencia.

Concepto de suelo.
El suelo es un sistema vivo, dinámico y no renovable cuya condición y funcionamiento es clave para la producción de alimentos y para el mantenimiento de la calidad ambiental. No sólo es la base para la agricultura y los diferentes ecosistemas, sino que además de él depende toda la vida en el planeta. (Ochoa 2007).

El edafón.
Es el conjunto de todos los organismos que habitan en el suelo. Ellos llevan a cabo importantes procesos dentro del mismo. Se puede clasificar en tres grupos según su tamaño como: **microbiota**, **mesobiota** y **macrobiota** (Cuadro 1).

Indicadores de las condiciones del suelo.
Los cultivos pueden beneficiarse considerablemente de un ecosistema edáfico equilibrado, pero también necesitan **características específicas del suelo** (tanto físicas como químicas), para desarrollar raíces profundas, que absorban los nutrientes y un adecuado suministro de agua y oxígeno. (Lampkin 2003).
Las propiedades físicas, químicas y la actividad biológica del suelo, reflejan la capacidad del mismo para cumplir adecuadamente con sus funciones. Por ello se utilizan como indicadores en los estudios edáficos.

Agricultura orgánica vs Agricultura convencional.
La agricultura orgánica o ecológica reutiliza desechos de origen animal y vegetal para devolver nutrientes al suelo y evita o excluye en gran medida el uso de productos químicos ajenos al suelo. El manejo agrícola convencional incluye el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas, que pueden afectar al suelo, deteriorando su estructura y disminuyendo su biodiversidad, fertilidad y la calidad de los alimentos.

Zona chinampera de Xochimilco.
La agricultura de chinamperas es una práctica tradicional del uso de suelo en el Valle de México desde la época prehispánica. Los suelos de chinampera fueron construidos con capas de plantas acuáticas intercaladas con material obtenido de la excavación de sedimentos del lago. (Ozolsnikov 2011, Rojas 1983).
A éstos sistemas se les ha llamado **suelos flotantes**.

Muestreo.
Se seleccionaron cuatro chinamperas con distintos tipos de manejo agrícola: orgánica, sin manejo, mejoramiento orgánico y convencional. (Figuras 1, 2, 3 y 4).
Para determinar la densidad aparente las muestras de suelo se colectaron aleatoriamente con un cilindro de 100cm³. Para medir el pH y la estimación de la biomasa microbiana las muestras se colectaron con una baqueta, a 0-10 cm, profundidades de 0 a 10cm y de 0 a 20 centímetros.

Métodos.

Indicador	Método	Preparación de muestra	Unidad de medida
Densidad aparente	Gravimetría	Se pesan 100 g de suelo, se agregan 100 ml de agua y se pesa el conjunto.	g/cm ³
pH	Medida directa	Se toma una muestra de 10 g de suelo y se agrega 10 ml de agua destilada.	Unidad sin unidades
Biomasa microbiana	Colorimetría	Se toma una muestra de 10 g de suelo y se agrega 10 ml de agua destilada.	Unidad sin unidades

El edafón

Gráfica 1. Densidad aparente

Manejo	Densidad aparente (g/cm ³)
manejo orgánico	~0.45
sin manejo	~0.45
mejoramiento orgánico	~0.45
manejo convencional	~0.45

Gráfica 2. pH

Manejo	pH (0-10cm)	pH (10-20cm)
manejo orgánico	~7.5	~7.5
sin manejo	~7.5	~7.5
mejoramiento orgánico	~7.5	~7.5
manejo convencional	~7.5	~7.5

Gráfica 3. Biomasa microbiana

Manejo	Biomasa (0-10cm)	Biomasa (10-20cm)
manejo orgánico	~40	~30
sin manejo	~40	~30
mejoramiento orgánico	~40	~30
manejo convencional	~40	~30

Figura uno: Manejo orgánico.
Se utiliza la paja y el estiércol para mejorar el suelo, se evita el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas.

Figura dos: Sin manejo.
Se utiliza la paja y el estiércol para mejorar el suelo, se evita el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas.

Figura tres: Mejoramiento orgánico.
El ecosistema se mejora con la adición de materia orgánica y el uso de fertilizantes orgánicos y biofertilizantes.

Figura cuatro: Manejo convencional.
Se utiliza la paja y el estiércol para mejorar el suelo, se evita el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas.

- Incluir textos breves en fotografías, ilustraciones, gráficos, diagramas o esquemas, que ayuden a comprender el discurso que presentan, de tal modo que se expliquen por si solos.
- Buscar que de la organización visual de los datos se obtenga información clara y simple.
- Lograr impacto y legibilidad en las imágenes o gráficos elegidos a partir del contraste de color.
- Atraer la atención mediante los signos o imágenes usadas.

- **Realizar** esquemas enfocados en lo que se desea resaltar, comparar o describir.
 - **Utilizar** el dibujo a mano alzada si buscamos expresividad, mientras que si deseamos una construcción precisa de los objetos lo lograremos mediante el dibujo técnico.
3. *Cuándo se aplica* (véase ejemplo 3.1)
- Emplear fotografías, el beneficio de éstas es su objetividad relativa, mientras que la ventaja de un dibujo son sus usos interpretativos.
 - Elaborar o solicitar ilustraciones, la ilustración científica puede enfatizar detalles importantes, al igual que clarificar profundidades que no son visibles de manera directa, a la vez que puede mostrar objetos ocultos o inaccesibles.
 - Si se trata de comparar datos, es muy útil presentar cantidades en forma de gráficas de barra.
 - El diseño de tablas permite de modo claro presentar estos datos de manera sintética, presentando una serie de datos interrelacionados entre sí.
 - El diagrama presenta información con precisión y claridad, facilita la interpretación de datos.
 - Menciona Meirelles (2015) *“que los gráficos circulares son buenos para mostrar cantidades relativas a un todo, pero no es posible deducir las cantidades absolutas a partir de la percepción de las partes”* (p.36).

Códigos (C)

Código tipográfico (CT)

1. Propósito

Afirma Bringhamst (2008) *“que la tipografía debe ofrecer a los lectores:*

- **Invitar** al lector a entrar en el texto.
 - **Mostrar** el tenor y el significado del texto.
 - **Aclarar** la estructura y el orden del texto.
 - **Vincular** el texto con otros elementos.
 - **Inducir** un estado de energético reposo, que es la condición ideal para la lectura. (p.31).
2. *Cómo se construye*
- **Utilizar** la tipografía considerando su funcionalidad, de tal manera que facilite la comprensión de su contenido.
 - **Elegir** tipografía legible. Aicher (2007) señala: *“la legibilidad de un texto esta determinada sobre todo por: el tipo de letra, tamaño de la letra, el espaciado, la longitud de la línea”* (p.227).

3. *Cuándo se aplica* (véase ejemplo 3.2)

La tipografía como forma visual del contenido ofrece a nivel sintáctico múltiples formas de lectura y organización, posibilitando transmitir

SUGERENCIAS

Busque asesoría especializada. La selección adecuada de componentes en una ilustración científica, requiere un entendimiento pleno del organismo que se ilustra, así como de calidad técnica. No sobrecargar la composición. Elegir sólo imágenes nítidas y relacionadas con la temática presentada. Los gráficos utilizados ayudan a fundamentar o evidenciar los argumentos presentados, a mayor complejidad de los conceptos presentados, se sugiere usar esquematizaciones o visualizaciones que permitan hacer más comprensibles los mensajes. Reflexionar sobre los contenidos elegidos. Verificar si ha conservado sólo la información necesaria. -Identificar las características de los datos para clasificarlos. Eliminar información redundante o confusa.

Código

Costa, J. (2006). En un sistema de lenguaje (oral, escrito, visual, audiovisual), el código es el conjunto de conocimientos, signos, señales y símbolos, así como sus reglas funcionales de aplicación (leyes de ensamblaje), por medio de los cuales se articulan y formalizan los mensajes. Sistema convencional de signos o de símbolos que permite transmitir e interpretar una información (p.115).

Escritura

Otl, A. (2007). La escritura es un proceso que rescata los sonidos de su extinción, que recupera la fugacidad del habla. En lugar de disiparse, el lenguaje perdura y la escritura es el proceso de compilar el recuerdo (p.84).

Ejemplo 3-2

Título del cartel:

Creación de imágenes con transformaciones

El cartel utiliza la tipografía para ser leída y al mismo la emplea como forma, complementando la imagen; en este ejemplo el texto es breve, lo visual ocupa más de la mitad del espacio.

Creación de imágenes con transformaciones lineales

La utilización de transformaciones lineales en el procesamiento y creación de imágenes permite la reducción de costos por almacenamiento y facilita el trabajo de edición ya que, mediante la modificación de la mitad de los puntos el efecto deseado en la figura es completo.

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán
Departamento de Matemáticas
Ing. Martha Elena Domínguez Hernández
mardh10@hotmail.com

Las transformaciones lineales son funciones matemáticas que permiten establecer el comportamiento geométrico de uno o varios puntos en un sistema coordenado, estos puntos se pueden representar como vectores.

En computación gráfica, se utilizan las transformaciones lineales para realizar cálculos en los cuales, un punto de la pantalla podrá trasladarse a diferentes posiciones, cambiar el color, aumentar el brillo o sufrir otras modificaciones acorde con las necesidades del usuario.

Una imagen simétrica se puede crear generando un algoritmo donde se almacenan dos factores: la mitad de la imagen y una transformación lineal.

Un lado de la imagen se utiliza para definir los vectores que permiten definir puntos relevantes que faciliten la obtención del otro lado mediante transformaciones.

Entre las transformaciones lineales más usadas están:

Transformación de Reflexión

En el espacio vectorial R^2 se define una función T mediante la fórmula:

$$T \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -x \\ y \end{pmatrix}$$

esta función permite tomar un vector y reflejarlo geoméricamente respecto al eje y ; en la imagen se obtienen los vectores que generan la parte izquierda o derecha según sea el caso.

Transformación de Rotación

Un vector en el plano xy se puede girar un cierto número de grados, para ello se utiliza la matriz A_θ .

definiendo la transformación como:

$$T \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Transformación de escalamiento

La transformación está definida por:

$$T \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha x \\ \beta y \end{pmatrix}$$

donde α y β son escalares que pueden ser o no iguales. El resultado de aplicar una transformación de este tipo genera una figura de mayor o menor tamaño. Si los factores de escalamiento no son iguales se puede producir una deformación en la imagen.

Referencias

- [1] Antón, H. (1998). Introducción al álgebra lineal. (2ª ed.). México: Limusa.
- [2] Gerbez, H. (1990). Álgebra lineal. México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- [3] Grossmán, S. (2008). Álgebra lineal. (6ª ed.). México: McGraw Hill.
- [4] Solas, G.E., Speziale, L. (1977). Apuntes de álgebra lineal. (3ª ed.). México: Limusa - Facultad de Ingeniería UNAM.
- [5] Williams, G. (2002). Álgebra lineal con aplicaciones. (4ª ed.). México: McGraw Hill.

SUGERENCIAS

Elegir tamaño de la tipografía para una lectura cómoda, se sugieren valores aproximados a 4.5 mm por metro de distancia.

Redactar un título breve y coherente es esencial. El título del cartel no siempre es el título del proyecto de investigación.

Identificar palabras clave. Si el título es muy largo, reformule.

Al leer el título debe entenderse cual es la temática del cartel.

Acotar la investigación. No se puede decir todo en un cartel, decida que le interesa comunicar, pero no intente explicar todo.

Diseñar otros carteles si desea desarrollar otros aspectos, de tal manera que no saturé el cartel con información.

significaciones diversas, dependiendo de la jerarquización y estructura visual que presente.

Código cromático (CC)

1. Propósito

El color se percibe en función de las cosas que le rodean, en relación con los demás colores, y adquiere sentido respecto a una situación vivida, por eso es tan relativo y variable. En este apartado se hace referencia al color icónico y al color esquemático, ambos empleados con funciones comunicativas, incluidas sus implicaciones psicológicas.

2. Cómo se construye

El color es relativo y cambiante, pero puede ser colocado de manera menos imprecisa afirma Vanel (1990) mediante:

- La tonalidad, que corresponde a la coloración propiamente dicha y que se determina de acuerdo a una posición angular.
- La claridad, que es la altura en luminancia aparente a la que se sitúa el color en cuestión.

La saturación, que es la distancia a que puede situarse el color en relación con el eje de los neutros. Cuando mayor sea la distancia, más intensamente coloreado aparecerá el color (p.109).

3. Cuándo se aplica (véase ejemplo 3-3)

Menciona Lidwell, Holden y Butler (2011) *“el color se emplea en el diseño para atraer la atención, agrupar elementos, indicar significados y realizar la estética”*.

- El color icónico o realista imita el aspecto fiel que muestra el entorno, por ejemplo el color de las ilustraciones científicas.
- El color esquemático significa por sí mismo y no como atributo de los objetos que representa, su significado es arbitrario, con la intención de comunicar algo, el color con carácter funcional (p.48).

Código morfológico (CM)

Propósito

Todo producto de diseño implica una forma, el cerebro a partir de las formas identifica las cosas, la forma es un mensaje.

Afirma Samara, (2008) *“...cada forma, independientemente de su abstracción o de su aparente sencillez, supone un significado”* (p.32).

2. Cómo se construye

Acaso (2006) menciona que *“la forma la encontramos en tres niveles: forma del producto visual del objeto, forma del contenido del producto visual y forma del espacio que integra el producto visual”* (p.55).

- Forma del producto visual del objeto. En los carteles varían las dimensiones de los formatos de cartel, que pueden ser tanto vertical como horizontal, por lo común formatos mayores a los 60 x 90.
- Forma del contenido del producto visual. Se refiere a la forma de los objetos representados dentro de los límites del producto visual.

Color

Samara, T. (2007).

En un entorno visual complejo, el color ayuda a diferenciar los tipos de información, así como a crear relaciones entre los componentes (p.104).

SUGERENCIAS

Utilizar el color como indicador para agrupar elementos.

Crear subgrupos y usar colores que se puedan diferenciar con claridad entre los mismos.

Elegir que el color de la tipografía contraste visualmente con el color de fondo, para no perder legibilidad.

Mantener la misma gama tonal en el color del fondo, se pueden emplear colores diferentes, pero manteniendo las tonalidades.

El color no representa con exactitud información cualitativa de manera precisa.

Forma

Poulin, R. (2012).

Básicamente las formas son geométricas, orgánicas o aleatorias. Su configuración general determina su mensaje inherente y su significado (p.34).

Ejemplo 3-3
Título del cartel:
La diversidad de la profundidad: la hipótesis de estabilidad-tiempo
 por la temática del cartel, se decidió utilizar como fondo el color azul oscuro, logrando contrastar los textos con color amarillo y blanco.

El mar profundo puede ser el sitio más biodiverso del planeta. Se ha estimado que en él viven más de 1 millón de especies, ¡pero se cree que pueden existir más de 10 millones! (Castro y Huber, 2008), algo totalmente inesperado. ¿Cómo es posible que en un ambiente con condiciones hostiles (altas presiones, temperaturas bajas, ausencia de luz y escasez de alimento) existan tantas especies?

Tesis
 El origen de la diversidad del mar profundo aún no se comprende del todo y es controversial, sin embargo, la explicación más coherente es la hipótesis de estabilidad-tiempo propuesta por Howard Sanders en 1968. La hipótesis sostiene que el ambiente estable del mar profundo, a lo largo del tiempo, ha favorecido la diversificación de especies al disminuir sus interacciones competitivas y, consecuentemente, llevarlas a una "acomodación biológica" que ha permitido su coexistencia.

Estabilidad
 La hipótesis supone que el mar profundo es estable. Esto se sustenta en que, en el mar profundo, la oscuridad y salinidad son constantes, las concentraciones oxígeno son altas y la presión hidrostática, dependiente de la profundidad, es invariable. Además, se sabe que la temperatura en el mar profundo —que se encuentra entre -1 y 4 °C— varía muy poco estacionalmente, pues la variación estacional de la temperatura en el mar decrece al aumentar la profundidad (Levinson, 2013). La estabilidad del mar profundo es relativa a otros sitios en los que hay grandes variaciones ambientales, como las aguas de la plataforma continental, en especial en latitudes medias, donde estacionalmente hay cambios importantes de salinidad, temperatura, oxígeno y luz (Levinson, 2013).

Críticas
 Abel y Walters (1979) creen que uno de los problemas de la hipótesis de estabilidad-tiempo es que la edad del ambiente estudiado y su nivel de estabilidad no son realmente variables medibles. David Thistle (1983) intentó probar la hipótesis al comparar la diversidad de cospodios harpacticoides entre dos sitios de mar profundo, uno estable y otro poco estable. Encontró que no hubo una relación entre la diversidad de cospodios y el nivel de estabilidad del sitio. Además, existen otras hipótesis, como la de heterogeneidad de hábitat, la de perturbación biológica, la de perturbación intermedia y la de dinámica de parches, donde se considera a otros factores como las causas de la diversidad en el mar profundo, incluidos la inestabilidad ambiental y las perturbaciones (Gage y Tyler, 1991).

Competencia y especialización
 La hipótesis menciona que la reducción de la competencia intraespecífica y la especialización permiten la coexistencia entre especies. Dos descubrimientos sustentan esta afirmación. El primero muestra que los anfípodos de mar profundo de la familia Lichinidae se han especializado en alimentarse de carroña y presentan adaptaciones especiales para esto, como órganos quimiosensitivos muy desarrollados, mandíbulas modificadas y una canal de alimentación modificado para el almacenamiento de comida a largo plazo (Dahl, 1979). El segundo consiste en que las especies pelágicas de cospodios del mar profundo Ártico y antártico de las familias Luchaeidae y Arctidae, donde la mayoría son endémicas, se especializaron para ocupar diferentes nichos tróficos y así poder coexistir dentro del mismo nicho espacial: la columna de agua (Laakmann, Kochius y Auel, 2009). Cuando dos especies o más requieren de los mismos recursos, éstas entran en competencia interespecífica. En el mar profundo el alimento es escaso, por lo que la competencia por obtenerlo es intensa (Levinson, 2013). Cuando esto sucede, se dice que entre las especies existe un solapamiento de los nichos ecológicos. Este solapamiento conduce a una "repartición" de recursos entre las especies que resulta en un estrechamiento del nicho ecológico hacia su óptimo, es decir, a una especialización (Smith y Smith, 2004). La anterior disminuye el solapamiento de nicho y la competencia interespecífica, y, por tanto, más especies pueden coexistir sin problemas.

Conclusión
 Existe evidencia que apoya a la hipótesis de estabilidad-tiempo de Sanders y que debe ser tomada en cuenta. En un ambiente como el mar profundo, las presiones de selección están dadas principalmente por factores bióticos (competencia) y no por factores abióticos poco variables (presión, temperatura, oxígeno, etc.), por lo que la diversidad pudo originarse debido a una alta especialización acompañada de un estrechamiento y separación de los nichos ecológicos (especialización).

Referencias
 Abel, L.G. y Walters, K. (1979). The stability-time hypothesis: Reevaluation of the data. *The American Naturalist*, 114 (6), 539-546.
 Castro, F. y Huber, M.J. (2008). *Marine Biology* (7ª ed.). Boston: Ed. Lippincott Williams & Wilkins.
 Gage, J.D. y Tyler, J.A. (1991). *Deep Sea Biology: A general history of organisms in the deep-sea floor*. Cambridge: Cambridge University Press.
 Dahl, J. (1979). Deep-sea canyon feeding amphipods: Evolutionary patterns in niche adaptation. *Oikos*, 33, 163-175.
 Laakmann, S., Kochius, M. y Auel, H. (2009). Ecological niches of Arctic deep-sea cospodid larval harpacticoids: dietary preferences and different trophic levels minimize interspecific competition. *Deep Sea Research*, 56, 741-756.
 Levinson, J.J. (2013). *Marine Biology* (8ª ed.). Nueva York: Elsevier Academic Press.
 Sanders, H.L. (1968). Marine benthic diversity: A comparative study. *The American Naturalist*, 102(925), 263-282.
 Sheldon, R.P. (1997). The plus ça change model: Explaining stasis and evolution in response to abiotic stress over geological time scales. *Environmental Stress Adaptation and Evolution*, 83, 307-319.
 Smith, R.L. y Smith, T.M. (2001). *Ecología* (4ª ed.). Madrid: España: Pearson Educación.
 Thistle, D. (1983). The stability-time hypothesis as a predictor of diversity in deep-sea soft-bottom communities. *Amer. Deep-Sea Research*, 30 (3A), 267-277.

- Afirma Vilchis (2002) "el código morfológico comprende tanto los esquemas abstractos como los elementos formales figurativos que integran un diseño" (p.57). Véase el apartado Discurso Visual (2B) en este esquema metodológico.
- Forma del espacio que integra el producto visual, ésta parte del significado. Por ejemplo, una exposición de carteles dentro de un espacio, cada cartel muestra un discurso, la exposición cuenta una historia (otro significado) y dentro del espacio físico nos muestra otro discurso, afín, pero no es el mismo.

3. Cuándo se aplica

Dentro de una composición las formas se combinan y se relacionan entre sí creando informaciones contextualizadas.

Antes de llevar a cabo el diseño del cartel científico, verificar cuál es el formato solicitado, ya que las dimensiones de éste varían, dependiendo del evento y disciplina que convoque a participar; también es importante verificar especificaciones del cartel, aunque como ya se había explicado, por lo general, no son muy explícitas y algunas son bastante ambiguas. A continuación se presenta modelo de convocatoria sugerido (véase Modelo 3-4).

Código fotográfico (CF)

1. Propósito

Comprende todas las imágenes fotográficas (originales o manipuladas). La fotografía científica se considera un elemento de trabajo para comunicar ciencia.

En relación con el tamaño del objeto y la imagen obtenida distinguimos entre fotomacrografía y fotomicrografía.

2. Cómo se construye

Menciona Vilchis (2002) que en el código fotográfico, *“las imágenes pueden tener diversas funciones como:*

- *núcleo, como elemento primordial*
- *testigo, como testimonio para la memoria*
- *documento, para representar hechos y acontecimientos*
- *emoción, busca el efecto sobre los sentimientos*
- *narración, relación de ideas*
- *símbolo, con el vínculo arbitrario con algún significado*
- *anclaje, como elemento destinado a fijar la idea principal del diseño*
- *soporte, para apoyar la manifestación de una idea*
- *ornamento, complemento plástico o poético del diseño*
- *texto, metalenguaje de la tipografía” (p.58).*

3. Cuándo se aplica (véase ejemplo 3-4)

- Es útil para analizar entes o fenómenos complejos que podemos observar de forma directa o a través de una cámara fotográfica.
- Es una herramienta indispensable para usos clínicos en donde los diagnósticos se realiza a través del análisis de las imágenes obtenidas fotográficamente.
- Sirve para captar secuencias de movimiento.
- Útil para provocar impacto emocional a partir de la imagen real.

SUGERENCIAS.

Busque asesoría especializada.
Afirma Arnheim: (1990)
“las imágenes extremadamente realistas resultan útiles como material para el reconocimiento, pero no activan el entendimiento, incluso pueden dificultar la identificación” (p.153).

Después de concretar las actividades pertinentes, según lo amerite su investigación, avanzar a SÍ.

Modelo 3-4.
Modelo de convocatoria para
participar en la modalidad de
cartel científico.

CONVOCATORIA

El Posgrado de xxxxxxx de la UNAM, convoca a participar en el marco del Congreso xxxxxxx a efectuarse los días xxxxxx de xxxxxx de xxxx, sede xxxxxxx; con el propósito de **realizar comunicación científica en la modalidad de cartel científico.**

Podrán participar estudiantes del posgrado, académicos, investigadores y profesionales del área que deseen presentar trabajos de investigación inéditos, relacionados con diversas líneas de conocimiento.

PROCEDIMIENTO:

1. Realizar registro de participación en línea, ingresar a: www.xxxxxxxx.xxx
2. Imprimir comprobante de inscripción.
3. A partir del xxxx al xxxx de xxxx, podrá **enviar cartel científico vía correo electrónico**, nombrar el archivo con el número de registro de inscripción, en formato .jpg 150 dpi, con escala al 50%, **para ser evaluado por el Comité Científico del Congreso**, el cual dará a conocer a los autores la aceptación o el rechazo del mismo, a partir del xxxxx y hasta el xxxxx, xx días antes de efectuarse el evento; **en caso de confirmarse su participación, recibirá información del lugar y horario en que deberá presentarse con el cartel científico impreso.**
4. Todos los participantes recibirán **constancia de participación** al término del evento.

EN RELACIÓN CON EL CONTENIDO Y DISEÑO DEL CARTEL:

1. Formato del cartel: **xx cm de ancho por xx cm de largo.**
2. **Impresión a color** en papel blanco, sin distinción del tipo de papel.
3. **El contenido del cartel será académico y de investigación**, deberá ser producto original y será responsabilidad del (los) autor(es).
4. El escrito se realizará a partir de **estructura de argumentación académica**, contendrá en promedio **entre 750 y 800 palabras.**
5. Se tomará en cuenta el contenido visual y escrito, por lo que deberá incluir imágenes (esquemas, fotografías, gráficos o dibujos) que **ayuden a hacer accesibles los contenidos.**
6. **A primera vista debe ser evidente la temática del cartel**, el título será breve y se relacionará directamente con tema desarrollado (el título del cartel no necesariamente es el mismo que el título de la investigación, éste será más conciso).
7. **Es esencial lograr impacto visual, legibilidad y economía visual** (formas simplificadas, textos breves, abstracciones conceptuales, síntesis visual).
8. **La información estará organizada, jerarquizada y contextualizada**; buscar interrelación de elementos compositivos.
9. **Se sugiere utilizar dos familias tipográficas diferenciables a primera vista**, (por ejemplo Arial y Times) y utilizar como máximo tres, con el propósito de que las fuentes tipográficas elegidas no distraigan y permitan claridad y continuidad en la lectura; demasiados tipos de letra, pueden hacer confusa la información.
10. **Los textos serán ser legibles y se recomienda utilizar como mínimo dos columnas**, con el propósito de evitar líneas de texto muy largas que puedan cansar y aburrir al espectador.
11. **Las referencias bibliográficas, así como la procedencia de las imágenes**, serán escritas con letra de menor medida, **en tamaño discreto pero visible.**
12. **Evitar incluir imágenes pixeladas o de calidad deficiente.**
13. Los carteles que presenten información confusa o ilegible serán descartados.

Atentamente Comité Organizador.

cartel científico

RECURSO Y ESTRATEGIA DE comunicación visual. ORIENTADO A DIFUNDIR LA INVESTIGACIÓN EN LA UNAM

SE BUSCA

VIVO O AL AJILLO

Pez León ataca los arrecifes del Caribe mexicano

NOMBRE: Pez León (*Pterois Volitans*), también conocido como Pez León turco.

ESPECIE: forma parte de la familia Scorpaenidae una de las especies de peces más venenosas del mundo

ORIGEN: Distribuido ampliamente a través del Océano Pacífico desde el sur de Japón hasta Micronesia, Australia y Filipinas. También se distribuye a través de gran parte de Oceanía incluyendo las Islas Marshall, Nueva Caledonia y Fiji al este de la Polinesia francesa.

CARACTERÍSTICAS: Son peces grandes, que pueden llegar a alcanzar los 38 cm y pesar 1200 gr. Se distinguen por presentar líneas verticales rojas, café y blancas a lo largo de todo su cuerpo, aunque los tonos varían en función del hábitat. Presentan 13 espinas dorsales y 3 anales. Las aletas pectorales tienen forma de abanico y tienen pequeños tentáculos carnosos arriba de los ojos y debajo de la boca.

HÁBITAT: se encuentra en las costas tropicales en bancos de algas, arrecifes coralinos o lagunas costeras de 10 a 175 m de profundidad. Cuando es joven vive en pequeños grupos, pero como adulto se vuelve solitario. Es una especie nocturna y se mueve hacia aguas profundas durante la noche para alimentarse. Sus presas varían desde algas hasta langostas y corales. Muchos grandes peces león pueden coexistir con los miembros pequeños de su propia especie, los cuales son "arrastrados" y atrapados con sus aletas pectorales extendidas.

IMPACTOS: Una investigación publicada en 2008 por Abreu y Huen del Departamento de Zoología de Universidad de Oregon muestra los efectos negativos de este pez en pequeños arrecifes arrecifales en Las Bahamas. Después de cinco semanas, la acumulación de nuevos peces juveniles via asentamiento de larvas se redujo un 70% en arrecifes con pez león comparado con arrecifes sin este pez.

Debido a que las características del Arrecife Corzón Mesoamericano, segundo más importante del mundo, son similares a las que se encuentran en su área de distribución nativa y a que en la región sus posibles depredadores no pueden comer en la coexistencia, el pez león se reproduce rápidamente (una sola pareja es capaz de producir un millón de huevos que tardan entre 30 y 40 días en incubación). Se adapta a nuevos tipos de presas, aprende fácilmente a evitar presas indeseables, y puede vivir hasta diez años, por lo cual representan una amenaza para la biodiversidad marina del Golfo de México, las actividades económicas enfocadas a turismo y pesquerías.

Combatirlo es complejo, ya que es un pez territorial que en ocasiones mata rápidamente hasta el agresor para hacerlo con sus espinas. Todas las espinas del pez león contienen un poderoso veneno que ocasiona una dolorosa picadura que puede causar inflamación, enrojecimiento, sangrado, náuseas, entumecimiento, dolor de articulaciones, ansiedad, celofarín, parálisis o convulsiones. Las heridas más comunes en humanos son severas al manejar a ejemplares recién muertos. Debe ser capturado individualmente con redes especiales y guantes.

El pez León devora prácticamente a todo ser viviente del entorno, peces, crustáceos, moluscos, flora y fauna de un inventario de más de mil especies ecológicamente importantes. Es considerado como una de las plagas más grandes de la historia

Desde 2002 se detectó un Pez León en la costa atlántica de Norteamérica y en siete años la especie ya se había extendido hasta Florida. Al principio se pensó que su expansión sería detenida por las frías aguas de la costa Atlántica de Estados Unidos. Sin embargo, ha sido observado en aguas de hasta 13 grados centígrados frente a la costa de Long Island.

En enero de 2009 se reportó la captura de un ejemplar de pez león en el Falque Nacional Arrecifes de Cozumel, Quintana Roo.

Es posible que la especie sea el Caribe atlántico ya una densidad de 400 ejemplares por hectárea, similar a la que se registra en alas Bahamas, y casi igual a la documentada en el mar Rojo, área original del pez león.

Los puntos rojos en el mapa representan la distribución actual de el Pez León, que avanza desde la costa de Massachusetts en Estados Unidos, el Caribe mexicano y hasta las costas sudamericanas de Venezuela.

¿Cómo llegó El Pez León a nuestro continente?

Existen dos hipótesis de la llegada de esta especie: De acuerdo con el biólogo Walter R. Courtenay, el huracán Andrew presentado en agosto de 1992 permitió el escape de seis ejemplares de la especie de un acuario en el sur de Florida. La segunda teoría propuesta por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), supone que el pez león se introdujo en las costas americanas mediante embarcaciones del transporte marítimo. Para establecer un buque es necesario llenar con agua el tanque lubricado en la parte inferior y al llegar a su destino esta se descarga. Se calcula que siendo este el medio más usado para llevar cargas, transfiere cinco mil toneladas de agua con variadas larvas de especies marinas por año.

Acciones:

Actualmente buzos adiestrados tratan de mantener bajo control en aguas de Quintana Roo, pero su captura no resuelve el problema de la propagación masiva, por lo que otra estrategia es fomentar entre la población el consumo del pez león. En los Estados de Quintana Roo y Veracruz se han organizado diversos concursos gastronómicos a favor de Pez León como platillo principal.

Sin embargo, como en cualquier otra estrategia, existen riesgos. Primero, hay que proveer recursos educativos acerca de cómo preparar el pez león quitándole las espinas venenosas.

En segundo lugar, promocionar especies invasoras puede motivar a empresarios con pocos escrúpulos a llevar estas especies a lugares en donde no hay porque son potencialmente lucrativas. Lo cual puede ser contraproducente y espantar aún más la destrucción con estas especies.

Ante lo cual una posible solución podría ser soltar la carga de las especies invasoras como el Pez León, la cual es una fuente de proteínas para alimentar a personas en situación de pobreza.

Pez cabrilla

Pez loro

Roncador amarillo

Langosta

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). <http://www.conabio.gob.mx/informacion/informacion/pezo/pezo.html>
 Biodiversidad Reporte. Versión: 2002. <http://www.conabio.gob.mx/biodiversidad/pezo/pezo.html> / Tercera Versión: 2009. <http://www.conabio.gob.mx/biodiversidad/pezo/pezo.html> / Imágenes de Internet.

Ejemplo 3-4
Título del cartel:
SE BUSCA VIVO O AL AJILLO
Subtítulo:
Pez León ataca los arrecifes del Caribe mexicano
 Se utilizó como fondo del cartel en la parte de arriba un fondo de papel, que sugiere un anuncio al estilo del Oeste indicando "SE BUSCA" y la foto del pez muestra su singular belleza; en la parte de abajo la foto pone el contexto el ambiente en que se localiza este pez.

sí
 ¿Se cumplieron en su mayor parte los propósitos planteados en la FASE 2?
 Responder la pregunta, si su respuesta es afirmativa, avanzar a la FASE 3.
 Si la respuesta es negativa ir a NO y después a SUGERENCIAS.

NO

No se cumplieron en su mayor parte los propósitos planteados en la FASE 2. Reflexionar porque no pudo concretar las actividades.

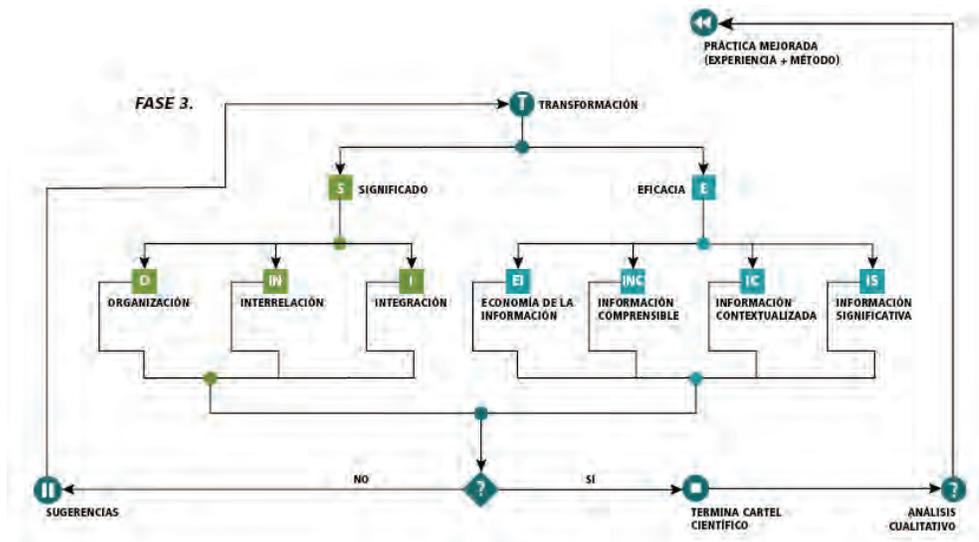
Verificar que es lo que hace falta o está equivocado.

Iniciar de nuevo la FASE 2, después tratar que se cumplan los propósitos planteados y continuar con la FASE 3.

Considerar el lapso que tiene asignado para concretar la FASE 2.

FASE 3. Transformación (T)

Esquema 3-4.
Modelo metodológico para
diseñar carteles científicos.
FASE 3.



Significado (S)

Organización (O)

1. Propósito

- **Disponer** la información del cartel científico de tal manera que sea comprensible.
- La organización hace que los datos sean transformados en información que se entienda para el destinatario.
- Cada forma de organización genera nueva información.

2. Cómo se construye

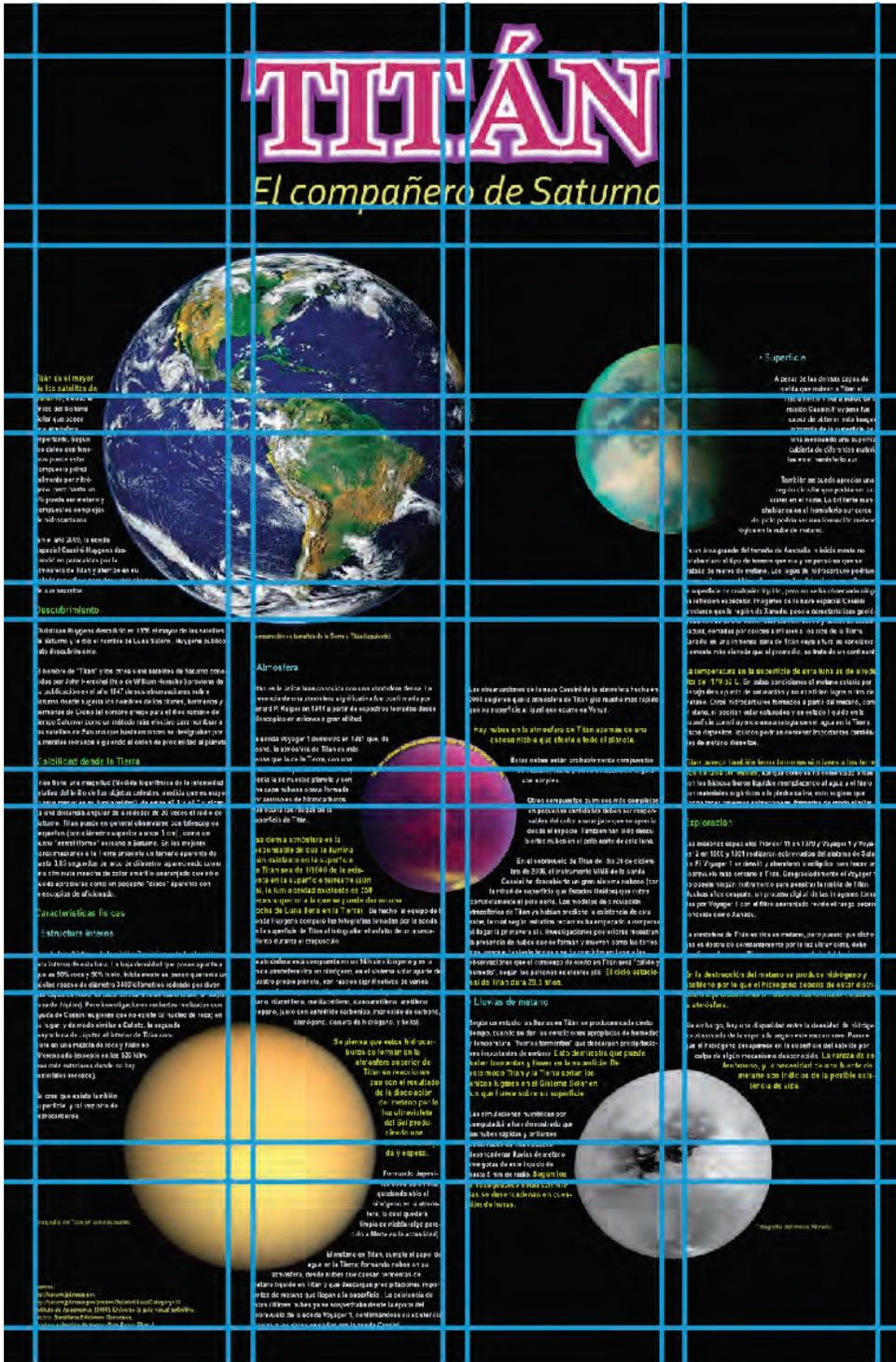
- **Comprender** los contenidos para comunicar con claridad.
- **Lograr** una estructura compositiva entendible y accesible al destinatario mediante la jerarquización y lógica visual.
- **Utilizar** jerarquías visuales que permiten ubicar de manera rápida lo importante.
- Lidwell, Holden y Butler (2012) señalan que “La información se puede organizar por categoría, tiempo, ubicación, orden alfabético y continuo” (p.100).
- **Organizar** los contenidos mediante jerarquías, se expresan con valores numéricos, cualitativos o culturales.

cartel científico

RECURSO Y ESTRATEGIA DE comunicación visual. ORIENTADO A *DIFUNDIR* LA INVESTIGACIÓN EN LA UNAM

- Crear subgrupos para organizar mejor la información de manera coherente.
- Resaltar palabras clave para enfatizar su importancia y localizar de modo general donde se encuentran los conceptos resaltados.

3. Cuándo aplica (véase ejemplo 3-5)



Ejemplo 3-5

Título del cartel: TITÁN El compañero de Saturno

En este ejemplo se dejó la retícula utilizada (líneas azules) compuesta por 4 columnas y 7 divisiones sobre el eje vertical lo que conforma una retícula compuesta por 28 módulos; los textos y fotografías han sido ubicados considerando esta diagramación.

SUGERENCIAS

Ordenar el contenido a partir de la estructuración de unidades de sentido.

Utilizar organizadores previos (expositivos y comparativos). Los esquemas o diagramas son un recurso útil para organizar la información.

Reflexionar, madure las ideas y escribálas.

Utilizar hojas blancas para bocetar, escriba y dibuje con lápiz.

Bocetar como mínimo tres opciones diferentes.

– **Imprimir** el texto que contendrá su cartel y subraye lo que considere importante.

Jerarquizar y **asignar** números en orden de importancia a los bloques de texto.

Entender y **utilizar** de manera simple y directa los contenidos.

- **Organizar** la información mediante el uso de una retícula se considera indispensable cuando se cuenta con gran cantidad de información, pero debe usarse de forma permanente.
- La retícula o diagramación es la estructura base para conformar un diseño, en ella se posicionan los elementos constitutivos del diseño, la posible distribución de componentes variará dependiendo del tipo y cantidad de información contenida así como de los significados que se persiga obtener.
- Ambrose y Harris (2008) señalan: *“Existen distintas formas de utilizar las retículas para lograr un diseño dinámico: crear puntos de atención o formas, combinar distintas proporciones para añadir movimiento o establecer una jerarquía”* (p.27).

Interrelación (IN)

1. Propósito

La capacidad de establecer relaciones a partir del análisis y la síntesis permite construir nuevas informaciones logrando una comprensión más rápida y sencilla de los contenidos presentados.

2. Cómo se construye

- **Construir** puntos de conexión o correspondencia entre conceptos o elementos del cartel científico.
- **Buscar** de forma conceptual puntos de relación a partir de dos aspectos y no más de dos a la vez.
- **Utilizar** ilustraciones, esquemas, diagramas o gráficas que enfatizen los puntos que se relacionan o comparan (bocetar o extraer de diferentes lugares lo que considera podría incluirse en el cartel).
- **Mantener** coherencia en la composición, independientemente de cuáles sean los conceptos relacionados. Reflexionar si lo que a pensado es coherente o no.
- **Buscar** caminos diferentes para obtener soluciones comprensibles, empleando los mismos componentes (bocetar en hojas blancas, escribir con lápiz, pero no borrar).
- Según Meirelles (2014) *“En las representaciones visuales, es crucial colocar cerca de la información que está conceptualmente relacionada, la proximidad espacial facilita la detección y la búsqueda de datos relacionados”* (p. 19).
- **Relacionar** información obtenida de diversas fuentes.
- **Vincular** entre lo general y lo particular, entre las partes y el todo.
- **Emplear** el color para indicar pertenencia en grupos o clasificaciones.
- **Construir** esquemas organizados a partir de la relación de sus conceptos o ideas; como ejemplo, redes semánticas, diagramas (realizar bocetos).

3. Cuándo se aplica (véase ejemplo 3-6)

Es conveniente de manera permanente buscar la interrelación entre conceptos o elementos.

Integración (I)

1. Propósito

El contenido visual y escrito buscan la misma finalidad, por lo que en conjunto crean un relato contextualizado y accesible para sus destinatarios.

SUGERENCIAS

Aprender significa hacer conexiones, por lo que se sugiere realizar actividades de comprensión, como: explicación, ejemplificación, aplicación, justificación, comparación y contraste, contextualización y generalización.

Ejemplo 3-6

Título del cartel:

Un líquido que atraviesa paredes

El cartel presenta el símbolo del Helio (He), al que hace referencia el título, a la distancia se puede observar He y al mismo tiempo el símbolo sirve para dividir la información en bloques, manteniendo interrelación entre las partes.

Un líquido que atraviesa paredes
M. EN C. YANET ROMERO NAVA

Los estados de la materia se encuentran tan íntimamente ligados con su temperatura, que nos resulta común pensar que si calentamos suficientemente una sustancia se evaporará, y por el contrario si la enfriamos, terminará solidificándose. Sin embargo, esta regla no siempre se cumple, el ejemplo es el helio que puede permanecer en estado líquido incluso a temperaturas muy cercanas al cero absoluto si se mantiene a una presión adecuada. Esta propiedad del helio es un hecho realmente significativo, pues pone de manifiesto el comportamiento cuántico de la materia, ya que aún a temperaturas muy cercanas al cero absoluto los átomos conservan energía cinética suficiente como para vencer las fuerzas interatómicas, lo cual le permite presentar un comportamiento único, nunca antes observado. El comportamiento cuántico del helio líquido le permite atravesar paredes o trepar por ellas sin aparente resistencia, desafiando por completo nuestro sentido común. A este fenómeno descubierto para el helio líquido, se le conoce como superfluidez.

Evidencia del comportamiento cuántico de la materia

El comportamiento peculiar del helio se descubrió incidentalmente al tratar de llevarlo del estado gaseoso al estado líquido mediante una reducción de la temperatura como se hacía con los demás gases. A través de experimentos sofisticados se descubrió que el helio no sólo se vuelve líquido a una temperatura muy baja (4 K = -269 C), sino que por debajo de los 2 K (-271 C) presenta una nueva fase líquida con propiedades intrigantes. Esto significa que el helio tiene dos fases líquidas: una normal con propiedades como las de cualquier líquido ordinario, y otra superfluida que puede trepar o incluso atravesar paredes porosas!

Atraviesa paredes y superficies porosas

El helio superfluido puede fluir aparentemente sin fricción a través de tubos muy estrechos (capilares), además de tener la propiedad de que la velocidad del flujo se incrementa conforme el diámetro del capilar se hace más pequeño. Esto le permite atravesar fácilmente superficies porosas.

Viscosidad

El helio superfluido no presenta viscosidad alguna; es decir, es un líquido que no presenta resistencia al fluir. Si deramáramos helio superfluido sobre nuestra piso, este se desplazaría sin detenerse en ningún momento!

Efecto de Reptación

Otro efecto no menos sorprendente y observable a simple vista es la reptación de una película delgada de helio superfluido. (a) Al sumergir un recipiente en un baño de helio de forma tal que el nivel en su interior sea menor que en el exterior, se observa una película de helio que entra trepando por las paredes y llena al recipiente hasta que los niveles de líquido se igualan dentro y fuera. (b) Si al sumergir el recipiente, el nivel de líquido en el interior es mayor, ocurre el proceso inverso y el helio sale hasta nivelar ambas columnas de líquido. (c) En el caso en que el recipiente se saca por completo, el helio trepa desde el interior, trepa por las paredes y gotea hasta vaciarlo.

El otro isótopo del Helio

Un comportamiento aún más intrigante se descubrió años después en el isótopo del helio ³He, el cual presenta un tipo de superfluidez muy diferente, pues puede tener hasta tres fases: líquidas superfluidas, las cuales poseen propiedades que no son isotrópicas, es decir dependen de la dirección en la que se midan. Además al hacerlos rotar generan textura en su superficie. Aunque la forma de describir a los superfluidos del ³He es completamente diferente, su comportamiento se debe a efectos puramente cuánticos que pueden ser observados a muy bajas temperaturas.

Efecto Termomecánico (fuente)

Este es uno de los fenómenos más espectaculares que presenta el helio superfluido. Si se coloca una fuente de calor (como una resistencia eléctrica) dentro de un recipiente estrecho con un extremo en forma de jeringa, el helio comienza a fluir hacia la fuente de calor hasta que en cierto momento se acumula tanto helio dentro del recipiente, que comienza a salir por la parte superior en forma de fuente, la cual puede llegar a medir hasta 14 cm de altura.

Conductividad Térmica

El helio superfluido presenta una conductividad térmica incluso mayor que el cobre o la plata, de forma que si lo hacemos hervir no genera burbujas como el agua en un pocillo, pues transporta el calor desde las paredes a la superficie del líquido de manera 100% eficiente.

El comportamiento que presenta la materia a bajas temperaturas, como la superfluidez o la superconductividad, es una evidencia macroscópica de los fenómenos cuánticos de la materia que apenas 100 años antes nos eran por completo desconocidos y cuyo entendimiento trae consigo no solo el conocimiento científico sino también el desarrollo tecnológico. Proyectos como los relojes atómicos o las computadoras cuánticas se están desarrollando gracias al entendimiento de la naturaleza cuántica de la materia.

Gracias al desarrollo de la mecánica cuántica, hoy en día sabemos que a bajas temperaturas y densidades muy altas, la materia alcanza estados altamente ordenados en los que la respuesta de los átomos pierde su carácter individual y se vuelve colectiva, es decir, a muy bajas temperaturas, los átomos responden de forma organizada, como un ejército de soldados idénticos y bien organizados.

La integración manifiesta además de una visión general del conocimiento una determinada visión de la realidad.

2. Cómo se construye

- **Presentar** sus componentes articulados y no disgregados.
- **Integrar** nos permite asimilar la estructura como un todo coherente y entendible.
- **Incluir** saberes anteriores e incorporarlos a la información nueva, conformando conocimiento único.

3. Cuándo se aplica (véase ejemplo 3-7)

Ejemplo 3-7

Título del cartel:

Cuidado parental... soluciones evolutivamente asombrosas

El cartel ha sido organizado de tal manera, que se integran a los textos, ilustración y fotografías.

Cuidado parental... soluciones evolutivamente asombrosas

El principal y más importante autor de ecología de la conducta **Robert Trivers** identifica una gran cantidad de conductas adaptativas que se desarrollan dentro del cuidado parental, la gran mayoría destinadas a disminuir la inversión parental por parte de los padres. Muchas de ellas utilizan recursos totalmente novedosos, como lo es la oofagia.

En esta especie, la oofagia (consumo de huevos) otorgada por parte de las crías de la rana, aparece como una estrategia seleccionada evolutivamente para disminuir el costo del cuidado parental, además de que también se cree que es resultado de la influencia que tiene el medio ambiente en el desarrollo de conductas particulares.

¿Por qué comer huevos?

En otra especie de rana del mismo género, *L. pentadactylus*, ocurre un caso similar de oofagia, solo que esta ocurre entre hermanos, puesto que los renacuajos que eclosionan primero consumen otros huevos de la misma puesta. Esto da como resultado una inversión amplia por parte de los padres y un beneficio reducido, ya que el número de descendientes disminuye.

OOFAGIA
Consumo de huevos como fuente de alimento

Si la conducta de *L. fallax* se originó como oofagia entre hermanos, la aparición de huevos tróficos podría resultar una mejor alternativa para los padres, pues disminuyen la inversión en el cuidado parental (menor costo de producir huevos tróficos), no se afecta el número de descendientes finales (no se comen entre ellos) y los renacuajos obtienen nutrientes más rápidamente. Esto último debido a la presencia de una gran cantidad de lípidos y proteínas en los huevos (Perry, 2004).

Algunos Opatos, Temas, Sección de Biología II, Centro Científico y Tecnológico, Valdivia, Chile.

Referencias:
Clements, J. (2002) La evolución del cuidado parental. En: *Evolución: La base de la biología*. Ed. Bajer (ed.), *Trayecto Sur de Ediciones B.L. Cap. 10*, pp 193-211.
Davies, N.B., Pyle, J.H. & Vitek, S.A. (2012) An Introduction to Behavioural Ecology. Fourth edition. Wiley-Blackwell.
Grazia, K. C., Bury, K. R. & Douglas M. E. (2004) Maternal Care and Ovipository Display in *Leptodactylus fallax*: A New Reproductive Mode in Frogs. *Copeia* 1: 128-139.
Kilmer, D. (2010) Parental Care. En: *Ecology and Behavior of Amphibians*. Chicago University Press. Cap. 11, pp 616-668.
Perry, C. J. (2004) The behavioural ecology of toad egg eating. Thesis de maestría. Simon Fraser University, Burnaby, BC, Canada.

En el 2004, el equipo de trabajo del biólogo Gibson R., dio a conocer las primeras observaciones del caso de una especie de rana, *Leptodactylus fallax*, donde las hembras alimentan a sus renacuajos exclusivamente por medio de huevos tróficos, es decir, huevos que no se encuentran fertilizados. El uso de estos huevos como alimento para los renacuajos puede resultar en una novedosa forma de adaptación dentro del cuidado parental.

Dedicando tiempo a los hijos

El cuidado parental en las ranas y sapos se identifica como el tiempo que se otorga al cuidado de los renacuajos y se conoce como costo, por tanto entre mayor sea el tiempo dedicado a la cría, mayor será el costo que tendrá que pagar el padre por su puesta. En la especie *L. fallax*, la generación de huevos tróficos para alimentar a los renacuajos puede resultar en un evento menos costoso que el cuidado prolongado de los renacuajos.

Esto debido a que el costo de una cría continúa incrementándose conforme mayor tiempo pasa, ya que cada nueva inversión en descendencia disminuirá los recursos disponibles para otras crías (actuales o futuras) (Davies, 2012). Conforme va transcurriendo el tiempo durante el cual un padre dedica esfuerzo a una cría, la relación entre beneficios-costos va disminuyendo, y resulta más costoso cuidar a un hijo, mientras que cada vez hay menos beneficios (Carranza, 2002).

Recordando

que la selección natural va a favorecer a los individuos reproductivo a lo largo de su vida, esto significa que a aquellos que dejen de gastar en una cría determinada en el momento adecuado para invertir en otra (Carranza, 2002). Si se suma al hecho de que el consumo de los huevos tróficos proporciona a los renacuajos una gran fuente de nutrientes, lo cual acelera su desarrollo, la oofagia resulta una opción sumamente viable y una novedosa adaptación en los modos reproductivos de las ranas.

Casa sin despesa

En esta especie de rana, la oviposición (puesta de huevos) ocurre en un agujero en la tierra en nidos de espuma o en charcas temporales, por tanto, las características ambientales influyen en la aparición de este modo reproductivo. Los renacuajos al localizarse rodeados de tierra seca, donde no pueden sobrevivir, cuentan con recursos alimenticios limitados y la oofagia ayuda a compensar esta limitación de alimento dada por las condiciones del sitio. Generalmente la aparición de este tipo de conductas se relaciona con condiciones de limitación o escasez de alimento (Kentwood, 2010).

La aparición de la oofagia disminuyó el gasto que realizan los padres en las crías

Renacuajos alimentándose de los huevos

Nido de espuma producido por la hembra donde se encuentran los renacuajos

Hembra de *L. fallax* generando huevos no fertilizados

- La integración en un cartel científico se manifiesta en la forma en que se organiza e interrelaciona la información.

Los contenidos presentados en el cartel, si son presentados de manera eficaz pueden ser comprendidos y de este modo el destinatario puede crear información nueva (investigación).

Eficacia (E)

Economía en la información (EI)

1. Propósito

Representar de modo simplificado informaciones que contengan sus elementos esenciales considerando al todo y la parte.

2. Cómo se construye

- **Usar** el lenguaje visual como medio para captar la información de manera concisa y breve.
- **Organizar** datos y clasificarlos dentro de categorías simples.
- **Elegir** ideas o conceptos claves, encontrar las características o cualidades que posean para que puedan ser diferenciados y asignarles un nombre breve para que sean identificables y memorizables.
- **Realizar** esquematizaciones para depurar los datos.
- **Simplificar** lo obvio.
- **Reformular** textos, sustituyendo palabras largas por cortas, que sean sinónimos.
- **Verificar** la existencia de elementos irrelevantes, seleccionar lo importante y eliminar lo secundario.
- **Presentar** la información de la forma más simple y clara, sin ambigüedades.
- **Buscar** captar el todo general en unos instantes para después captar los datos precisos para comprender la información.

3. Cuándo se aplica (véase ejemplo 3-8)

- La economía en la información se aplica al momento de resumir informaciones diversas de manera sintética sin perder sus elementos esenciales.

Información comprensible (IC)

1. Propósito

Las visualizaciones nos facilitan la comprensión de las ideas intangibles o conceptos abstractos, la información visual se vuelve mucho más cercana y accesible para el destinatario, lo que facilita su comprensión.

2. Cómo se construye

- **Presentar** información nueva mediante la combinación de elementos de diseño, considerando los saberes, intereses y valores de sus destinatarios.

SUGERENCIAS

Previo a la integración, desarrollar habilidades de organización e interrelación. **Entender** el cómo y el por qué de las relaciones entre componentes nos abrirá camino a la integración de mensajes para su comprensión. El desarrollo del pensamiento abstracto y manejo del lenguaje visual nos permitirá expresar con claridad los contenidos hacia los destinatarios o usuarios de la información. Reflexionar y recordar que la información desorganizada no produce comunicación.

SUGERENCIAS

Emplear el lenguaje visual como herramienta para transmitir información científica. Para obtener eficacia comunicativa es necesario tratar la información como producto, con atributos y características observables y en consecuencia medibles, de tal manera que podamos reducir la confusión, la dificultad, la ambigüedad y el error, activando el entendimiento.

Comprensión

Castelló, M. (2012). La comprensión que un lector pueda realizar de un texto científico está determinada por los conocimientos previos de que dispone, de su capacidad para relacionar sustantivamente estos conocimientos con los conceptos que se desgranar del texto (p. 94).

cartel científico

RECURSO Y ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN VISUAL. ORIENTADO A DIFUNDIR LA INVESTIGACIÓN EN LA UNAM

3. Cuándo se aplica (véase ejemplo 3-9)

– Menciona Yona (1973) "existen tres pasos en el proceso humano de comprensión:

1. Identificación (etiqueta mental de ese algo o cosa entre las demás).
2. Unicidad (delimitar o separar ese 'algo etiquetado' respecto a las demás cosas).

SUGERENCIAS

Cada forma permite una comprensión diferente de la información. Se debe evitar la confusión, ya que ésta deja al destinatario en un estado de incertidumbre o de falsa comprensión. Es necesario eliminar la posibilidad de ocultar o desinformar a los destinatarios de manera premeditada. Evitar errores. La experiencia y conocimiento del tema ayuda a acceder y emplear mejor la información lo que facilita el camino hacia la comprensión.

Experimentando con sustancias...

En los laboratorios de Ciencia Básica de la carrera de Ingeniería Química en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, es posible conocer a los alumnos experimentando con todo tipo de sustancias y en virtud de la peligrosidad en el manejo de algunas de ellas, es imprescindible:

- Definir qué es una sustancia tóxica (también llamado tóxico).
- Dar a conocer al estudiante algunos de los efectos en la salud humana y al medio de dichas toxinas.
- Con base en lo anterior, el estudiante debe establecer las medidas de seguridad para un manejo adecuado en sus prácticas experimentales.

¿Qué son?: Una sustancia tóxica o tóxica es un producto químico, la mayoría de estas sustancias son sintéticas y cuya fabricación, procesamiento, distribución, uso y eliminación representan un riesgo inasumible para la salud humana y al medio. En otros sentidos, sólo se hace referencia al riesgo en seres humanos y animales. La razón por la que estas toxinas representan un riesgo es por su "toxicidad", es decir, también podemos definir:

Toxicidad: La toxicidad es la capacidad inherente de una sustancia química de producir efectos adversos en los organismos vivos. Efectos de diferentes tipos (fisiológico, fisiopatológico, anatómico) que afectan el funcionamiento del organismo y reducen su capacidad de respuesta a factores de riesgo o estrés. De acuerdo con el tiempo de exposición para que se llegue a manifestar el efecto tóxico o de la duración del mismo, estos se dividen en dos grupos: aguda y crónica.

Toxicidad aguda o inmediata: Son los efectos tóxicos observados con una exposición única de corta duración (menos de 24 horas) en animales de laboratorio. Se puede definir como la dosis o concentración letal 50 (DL50 o CL50), los efectos inmediatos y conspicuos para la piel y ojos y la sensibilización.

Dosis o Concentración letal 50, DL50 o CL50: Es la cantidad de miligramos de ingrediente activo por kilogramo de peso requerido para matar al 50% de los animales de laboratorio expuestos. La DL50 debe determinarse para los diferentes tipos de exposición (oral, dérmica e inhalatoria) y en diferentes especies animales. El símbolo DL indica machos y pHf, hembras. Si hay símbolo L, la fuente no lo especifica si el valor es igual para ambos sexos.

Toxicas

http://ciencia-basica-experimental.net/index.htm
Ing. Mario Barroso Moreno

Acción tóxica y síntomas: se refiere al mecanismo de acción a través de la cual la sustancia produce el efecto adverso y los mecanismos que se activan en el ser humano o animal. Para indicar la presencia o no del efecto tóxico, se utilizan cinco categorías:

- Nada:** Estudios demuestran que no existe efecto tóxico.
- Leve:** Estudios demuestran que no existe efecto tóxico.
- Requiere más estudio:** Los resultados existentes son incongruentes pero no concluyentes.
- No es clara:** Evidencia que muestra ser positiva pero no concluyente.
- Mal:** No se puede obtener información, generalmente porque no existen estudios al respecto.

Severidad del efecto: Cuando la información está disponible, se pone en marcha como leve, moderada o severa y a su vez también si la sustancia es crónica.

Toxicidad tóxica: La capacidad de una sustancia de producir una lesión, irritación o lesión a nivel de la piel, los ojos y las mucosas.

La capacidad irritativa ocular: La capacidad de irritación ocular de una sustancia química es medida a través del grado de la sustancia en un ojo de un sujeto de prueba. Se valoran las lesiones a través de 24 y 72 horas, que el 0.7 días se les expone un índice de irritación de grado más de acuerdo con el tipo y la gravedad de las lesiones asociadas en la conjuntiva, córnea y así.

La capacidad irritativa dérmica: Esta se refiere a través de una única aplicación de la sustancia a la piel abarcada de cuerpo, durante el 0.24 horas. Las lesiones producidas en la piel son valoradas a las 24 y 72 horas después de la aplicación. En la mayoría de los casos, los efectos se valoran según la capacidad de producir eritema, edema, ampollas u otros lesiones.

La actividad alérgica: Esta se refiere a través de la capacidad de desarrollar reacciones alérgicas con la exposición repetida a la sustancia.

Efectos reproductivos: El estudio de los efectos reproductivos se refiere al estudio de los efectos reproductivos que se producen al exponer a los organismos a una sustancia química. Pueden producirse por exposición directa al producto que se está estudiando.

Disrupción endocrina: Es un tipo de alteración que interfiere con el sistema hormonal y puede causar efectos adversos en la salud. Los efectos dependen del sistema hormonal al que afectan, de la etapa de la vida en que se da la exposición y del sexo. Entre los posibles efectos sobre las personas se encuentran:

- Mujeres y hombres expuestos:** Alteraciones y daños del sistema reproductivo que van desde la modificación de los niveles de hormonas hasta las malformaciones en la descendencia, la muerte prenatal o a fetal y el "cáncer de mama, testículo y próstata".
- Hijos e hijas de mujeres expuestas:** Entre otros, deformación de órganos reproductivos, cáncer infantil, no desarrollo testicular, reducción del número de espermatocitos, pubertad precoz, problemas en el desarrollo del sistema nervioso central, hiperactividad y problemas de aprendizaje.

A dosis muy bajas los efectos son bajos, en general muy por debajo de los límites de exposición establecidos.

Límites de exposición: Son los valores establecidos por los organismos gubernamentales o internacionales para proteger a la salud pública y a los trabajadores. Estos valores representan valores que debajo de los cuales se cree que el mayor parte de las personas pueden exponerse repetidamente sin sufrir efectos adversos en la salud.

Ingesta diaria admisible (IDA): Es el concepto también conocido como ADI, que indica la máxima cantidad de toxina que se puede ingerir diariamente sin sufrir ningún tipo de efectos adversos en la salud. Este valor se expresa en miligramos de toxina por kilogramo de peso corporal y día.

Valor máximo admisible (VMA) en aguas de consumo: Este concepto se refiere a la concentración máxima permitida en el agua potable para proteger la salud. Los valores se expresan en mg/L.

Valor límite umbral (TLV): Son límites de exposición ocupacional. TLV corresponden a la concentración de toxina en el aire.

Los valores TLV basados en la información obtenida mediante la experiencia de los trabajadores, con animales de experimentación y en relaciones estadísticas de enfermedades ocupacionales. Al igual que el IDA, el TLV es un valor de referencia que se expresa en miligramos por metro cúbico de aire (mg/m³).

Concentración media ponderada en el tiempo: Es la que indica el promedio de la exposición a una sustancia durante un período de tiempo. El valor se expresa en mg/m³.

Valores límites biológicos (VLB): Este tipo de valores de referencia para los indicadores biológicos asociados a la exposición ocupacional.

Los VLB son aplicables para exposiciones profesionales de 8 horas durante 5 días a la semana.

Toxicidad crónica o a largo plazo (1,3,4): Se refiere a los efectos tóxicos observados en los animales de experimentación después de administrarse el tóxico por períodos entre 6 meses y 2 años, y al menos en tres ciclos de dosis. Se clasifican en agudas o crónicas según la gravedad y la naturaleza del efecto y se consideran agudas o crónicas.

Neurotoxicidad: Se refiere a efectos sobre el sistema nervioso central o sistema nervioso periférico o los órganos de los sentidos.

Genotoxicidad: Es la alteración en el material genético en los componentes asociados, producida por un agente químico en los niveles subcelulares de exposición.

Carcinogenicidad: Se refiere a la capacidad de un agente de producir una neoplasia (tumor). La carcinogenicidad se basa en los estudios epidemiológicos realizados en la especie humana y en el desarrollo de tumores preinvasivos. Habitualmente en animales de experimentación y en estudios mecanísticos se emplean como animales.

Diagrama de Absorción, Distribución y Eliminación: El diagrama muestra el camino de una sustancia tóxica desde su entrada en el cuerpo hasta su eliminación. Incluye:

- Absorción:** Ingesta (boca), Inhalación (pulmones), Absorción dérmica (piel).
- Distribución:** Circulación sanguínea y linfática, Distribución en órganos, tejidos y líquidos.
- Eliminación:** Excreción por orina, heces, leche materna, sudor, saliva, lágrimas, aliento, excreción por la piel.

Bibliografía:

1. Casanova C, et al. 2008. Casos de toxicología. El libro de la toxicología. 1ª ed. Barcelona: GEL.
2. Bates Crop Protection Generali 2006. The Pesticide Manual. A World Compendium. Thomas ed. Elsevier Health Sci. England.
3. Health Risk Assessment: Methods and Applications. 2002. Ed. Thomas M. Anderson. J. Hazardous Waste and Emergency Response. 2002. Ed. Thomas M. Anderson.
4. Casanova C, et al. 2008. Casos de toxicología. El libro de la toxicología. 1ª ed. Barcelona: GEL.
5. Yoda W, Lohmeyer B, Garcia A. 2002. Neurotoxicidad en el hombre. Libro de la toxicología y el estado profesional. 4ª ed. Elsevier Health Sci. 1117-26.
6. Health Risk Assessment: Methods and Applications. 2002. Ed. Thomas M. Anderson. J. Hazardous Waste and Emergency Response. 2002. Ed. Thomas M. Anderson.
7. POPPERS 2006. The POPPERS Periodic Properties Database Database Created by the University of California at San Diego. Ed. POPPERS 2006. The POPPERS Periodic Properties Database Database Created by the University of California at San Diego. Ed. POPPERS 2006.
8. POPPERS 2006. The POPPERS Periodic Properties Database Database Created by the University of California at San Diego. Ed. POPPERS 2006.
9. POPPERS 2006. The POPPERS Periodic Properties Database Database Created by the University of California at San Diego. Ed. POPPERS 2006.
10. POPPERS 2006. The POPPERS Periodic Properties Database Database Created by the University of California at San Diego. Ed. POPPERS 2006.
11. Center of Disease Control and Prevention. 2002. 2002. POPPERS Periodic Properties Database Database Created by the University of California at San Diego. Ed. POPPERS 2006.
12. POPPERS 2006. The POPPERS Periodic Properties Database Database Created by the University of California at San Diego. Ed. POPPERS 2006.

3. Relación (establecer una relación entre el 'algo' y las demás cosas)" (p.39).

Información contextualizada (INC)

1. Propósito

Conocer los contextos de las actividades que aluden a sus destinatarios de tal manera que el público filtra e interpreta la información desde esa perspectiva.

2. Cómo se construye

- Se requiere conocer el significado de las palabras usadas dentro del contexto referido.
- Afirma Richaudeau (1982) *"Comunicarse bien es adaptar su lenguaje, y concretamente, la construcción de sus frases, a las posibilidades del destinatario"*, (p.34).
- **Usar** palabras y expresiones de significado concreto y preciso y no de significado genérico.
- **Explicar** o **definir** las palabras técnicas o especializadas.
- **Utilizar** sólo los datos que estén relacionados con la temática presentada, los cuales deben ser actuales.
- **Indicar** proporciones de los elementos utilizados.
- **Mostrar** información creíble, por lo que es importante incluir información sobre los autores y fuentes de consulta.

3. Cuándo se aplica (véase ejemplo 3-10)

- **Satisfacer** las necesidades de información de los destinatarios, lo que posibilita un aprendizaje compartido.
- Señala Alexander (1986) *"No puede alcanzarse la claridad física de una forma hasta que haya primeramente cierta claridad pragmática en la mente y las acciones del diseñador"* (p.21).

Información significativa (IS)

1. Propósito

Conlleva un proceso personal porque se hace de manera interna, dentro de nuestra conciencia.

Lo significativo implica de forma necesaria experiencias vividas, basada en procesos individuales.

2. Cómo se construye

- **Disponer** los elementos que conforman el diseño de tal manera que se pueda derivar de éste, un todo integral, que resulte significativo al destinatario (enfoque centrado en el usuario).
- **Realizar** actividades de comprensión. Afirma Mancera (2007): *"La comprensión consiste en un estado de capacitación para ejercitar determinadas actividades de comprensión como las siguientes: la explicación, la ejemplificación, la aplicación, la justificación, la contextualización, la generalización, la comparación y el contraste"*.

SUGERENCIAS

Si puede elegir entre información analógica e información digital, emplee información analógica, ya que ésta, ofrece un contexto que ayuda a comprender, ya que el destinatario puede captar parámetros o situaciones reconocibles.
Si utiliza diagramas complejos, incluir información con credibilidad, ya que son más claros de comprender, porque ofrecen a su público su "información personal" lo que facilita la comprensión del contenido.

cartel científico

RECURSO Y ESTRATEGIA DE comunicación visual. ORIENTADO A DIFUNDIR LA INVESTIGACIÓN EN LA UNAM

El paradigma no lineal en la ciencia

Considero a los paradigmas como relaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica.

Thomas Kuhn
La Estructura de las Revoluciones Científicas

Un paradigma científico es un conjunto de prácticas en un marco teórico o conjunto de teorías que pone de relieve lo que se debe observar y escribir, define el tipo de interrogantes que se considera necesario formular para hallar respuestas relevantes; de la pauta sobre la forma en la que tales interrogantes deben estructurarse y también instruye sobre el cómo deben interpretarse los resultados de dicha investigación.

La divulgación en términos canónicos enriquecidos por las matemáticas, es el eje principal de la comunicación. Transversal entre especialidades inter y multidisciplinarias, ello permite una comprensión profunda de los fenómenos estudiados más allá de las fronteras de cada disciplina por separado, permitiendo una visión panorámica, integrada, articulada en un abanico de aplicaciones para diversas áreas del conocimiento.

Física

Ingeniería

Matemáticas

Biología

Los beneficios del enfoque no lineal se manifiestan de muy diversas maneras: Desde soluciones para frenar el calentamiento global o la detección temprana de catástrofes naturales, pasando por la creación de revolucionarias tecnologías de comunicaciones y protocolos de cómputo de alto rendimiento, hasta el desarrollo de válvulas cardíacas de alta durabilidad, entre otras muchas aplicaciones en un mosaico de conocimientos.

En los centros no lineales la información, la colaboración y los frutos de los esfuerzos de los científicos participantes fluyen a través de las redes de información; se traducen en avances tecnológicos, docentes y de divulgación que los colocan a la vanguardia en el horizonte científico global.

Áreas de investigación

FENOMEQ

- Solitones y ondas no lineales.
- Cristales líquidos y nemáticos.
- Biomatemáticas y ecuaciones de reacción-difusión
- Epidemiología e infecciones (AIDS, V. O. Nilo, Cáncer)
- Plasmas, transiciones de fase, mecánica estadística
- Sistema de bombeo por oleaje (SIBCO)
- Oscilaciones en estructuras y túneles de viento
- Materiales compuestos.
- Genética y evolución.
- Neurociencias y válvulas cardíacas.
- Métodos topológicos y variacionales en análisis NL.
- Relatividad general y teorías de campo
- Aspectos matemáticos de la nanotecnología
- Control en ecuaciones diferenciales parciales
- Sistemas dinámicos y burbujas entre dos fluidos.

unam.mx

El doctor Jorge Andrés Ize Lamache, nacido en la Ciudad de México, D.F. el 24 de enero de 1946. Fue el mayor discípulo del paradigma no lineal en México. Licenciado en Matemáticas y Maestro en Física por la Universidad de Lyon, Francia, se doctoró en el Instituto Courant de la Universidad de Nueva York en 1974.

Antes de concluir su tesis doctoral, Jorge Ize se convirtió en una persona muy reconocida en el área de la física. En 1977, en el International Summer Institute de la Universidad de Montreal en 1977, su asesor, el profesor Louis Nirenberg, organizó una serie de conferencias para explicar las contribuciones de la tesis doctoral de Jorge.

Con su artículo *Bifurcation Theory for Pseudomonotone Operators* publicado en las Memorias of the AMS en 1976 se convirtió en un científico destacado a nivel mundial y lo siguió siendo hasta su fallecimiento. Se debe al doctor Ize el mérito de unir la teoría de bifurcación y la topología, ciencia en una asociación muy productiva para la matemática aplicada. Destacan, posteriormente, su artículo de revisión *Topological Bifurcation*, parte del libro *Nonlinear Analysis* publicado por Birkhäuser en 1994 y el libro *Quasi-linear Degree Theory*, en coautoría con Alfonso Ughetto, publicado en 2003 por la editorial World Scientific.

En este último libro los autores recopilan las técnicas que desarrollaron usando teoría de grado equivalente para abordar problemas no lineales y logran exponer las conexiones matemáticas de esta área en los términos más elementales posibles.

Desde su ingreso al Departamento de Matemáticas y Mecánica del IMAS en 1974, el doctor Ize tuvo la firme convicción de que había que impulsar en México el desarrollo de la matemática no lineal. Realizó un esfuerzo sostenido para lograrlo, acompañado de un férreo compromiso personal en conjuntar y formar científicos afines, capaces de llevar a cabo impulsos a través de su quehacer académico una escuela de pensamiento enfocada hacia la interacción de la matemática con otras disciplinas. De esta escuela de pensamiento surge la creación en la ciudad del proyecto Universitario de Fenómenos No Lineales y Mecánica (FENOMEQ) en diciembre de 1995, del que fue responsable hasta su fallecimiento.

Su producción científica de 33 artículos de investigación, se caracterizó por abordar problemas muy difíciles, analizados con rigorosa y exhaustivamente, que la mayoría de sus trabajos fueron muy extensos, muchos de ellos de más de 100 páginas. Publicó además 17 artículos de docencia y divulgación y 10 libros.

Para Jorge la labor docente ocupó un lugar central en su actividad. Impartió alrededor de 50 cursos en la Facultad de Ciencias de la UNAM y 50 en universidades del extranjero. Dirigió la tesis de veintidós alumnos de licenciatura, tres de maestría y uno de doctorado. Uno de sus alumnos, trabaja ahora en universidades de México, Estados Unidos y Europa.

Realizó estancias sabáticas en diversas universidades de Italia, Francia, Alemania y Estados Unidos. Fue miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) desde la creación de este organismo en 1989 y fue uno de los impulsores de la figura de Candidato a Investigador. Fue nivel III desde 1987 y formó parte de la Comisión Organizadora de este sistema. En 1984 ingresó a la New York Academy of Sciences y a la Academia de la Investigación Científica (Pon Academia Mexicana de Ciencias).

Tuvo un gran intercambio internacional a través de su participación en innumerables congresos; algunas veces invitado como conferencista invitado en Asilomar, Asilomar, impulsó este tipo de intercambio organizando o promoviendo congresos en México con una fuerte participación de muy destacados científicos y académicos internacionales.

Por sus contribuciones, el doctor Ize llegó a ser reconocido internacionalmente como un científico no lineal. A casi 40 años de haber iniciado su carrera científica en la UNAM, el doctor Jorge Andrés Ize Lamache falleció el 12 de agosto de 2012, cejado por el amor y respeto de sus seres queridos.

Comprometido con la UNAM hasta sus últimos momentos de vida, su integridad, decencia, lealtad y humanidad, serán un ejemplo del científico y del ser humano que expande el horizonte cognoscitivo y humaniza y engrandeció el entorno espacial y temporal en el que se encuentra.

Dr. Jorge A. Ize Lamache
1946 - 2012
<http://www.fenomeq.unam.mx>

Desde hace más de una década organiza regularmente talleres y escuelas de verano sobre problemas no lineales en diversos contextos con la participación de distinguidos investigadores nacionales e internacionales.

Ha contribuido con la publicación de numerosos artículos de investigación en revistas internacionales del más alto nivel.

Algunos de sus miembros han sido distinguidos con importantes reconocimientos, recientemente un artículo del Dr. Alexander Tuzhilin, ganó el premio al Mejor Artículo 2011 de la revista *Journal of Physics A*. Con su artículo *An infinite family of solvable and integrable quantum systems on a plane* gracias al interés que generó su investigación en el ámbito científico internacional.

FENOMEQ impulsa la divulgación del pensar no lineal dentro y fuera de la comunidad académica. La serie Fenomeq es una colección de textos científicos que puede ser adquirida en el Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, puede ser descargada gratuitamente de la página web del proyecto donde pueden conocer más acerca de esta manera de hacer ciencia.

Ejemplo 3-10 Título del cartel: *El paradigma no lineal en la ciencia*

El contenido se hace visual utilizando el modelo (arriba) y la imagen del científico (abajo); se integran los textos debidamente jerarquizados y organizados.

- ¿Se cumplieron en su mayor parte los propósitos planteados en la FASE 3?
- Responder la pregunta, si su respuesta es afirmativa, avanzar a *TERMINA CARTEL CIENTÍFICO*.
- Si la respuesta es negativa ir a NO y después a SUGERENCIAS.
- NO
- No se cumplieron en su mayor parte los propósitos planteados en la FASE 3.
- Reflexionar porque no pudo concretar las actividades.
- Verificar que es lo que hace falta o está equivocado.
- Iniciar de nuevo la FASE 3, después tratar que se cumplan los propósitos planteados y continuar con el proceso.
- Considerar el lapso que tiene asignado para concretar la FASE 3.

TERMINA CARTEL CIENTÍFICO. Es muy importante concretar el cartel científico y reflexionar sobre el resultado obtenido.

ANÁLISIS CUALITATIVO DEL CARTEL CIENTÍFICO. Ésta es la etapa valorativa, corresponde a lo desarrollado en el apartado 2.3.

PRÁCTICA MEJORADA (EXPERIENCIA + MÉTODO). Cada cartel llevado a cabo es una experiencia que puede sistematizarse, y derivado de esto enriquecer el modelo metodológico, los cursos-talleres, conferencias y la eficacia comunicativa de los carteles científicos.

3.4. Visión interdisciplinaria en el cartel científico

Aunque los medios de comunicación e información se han extendido de manera amplia y pueden propagarse de forma masiva y efímera, su eficacia puede considerarse cuestionable.

¿Cómo saber si se logró eficacia comunicativa a través de la información emitida en el cartel? Primero el realizador del cartel debe tener la intención de comunicar al destinatario; de ser así, éste es potencialmente posible inferir de la información contenida, comunicación.

En cuanto se refiere a carteles científicos en el apartado 2.3. de esta investigación, en el cuadro 2-6 se enumera lo que se espera que un cartel contenga en su diseño, y si se reúnen la mayor parte los puntos señalados, podríamos suponer que el cartel ha cumplido su cometido de comunicar.

Más aún si conforme al cuadro 2-10, donde se enumera lo que el destinatario potencial espera de un cartel, se logran los siete puntos descritos, podríamos afirmar se ha producido una comunicación eficaz.

Sabemos que existen diversos factores que intervienen en toda forma de comunicación, los conceptos o procesos incluidos, exigen tiempo y esfuerzo

para que puedan asimilarse, dando por hecho que emisor y receptor entienden el mismo código de comunicación.

Actividades de comprensión
Manuale, M. (2007).
La comprensión consiste en un estado de capacitación para ejercitar determinadas actividades de comprensión como las siguientes: la explicación, la ejemplificación, la aplicación, la justificación, la comparación y el contraste, la contextualización y la generalización (p.17).

¿Cómo hacer comprensible la investigación presentada en un cartel científico? Es necesario recalcar que, para lograr que la información especializada se transforme en información significativa o de interés para sus destinatarios, es prioritario comprender la información en primera instancia para más tarde hacerla visible.

Todo esto parece confirmar que el diseño debe tener fundamento, si se busca simplificar datos y convertirlos en información entendible, **¿se podrá realizar un cartel científico sin contar con información y capacitación metodológica?** la respuesta es no. El problema es que se realizan por imitación, sin método ni sistema, lo que origina carteles deficientes y con errores de diseño.

En el entendido que los realizadores y destinatarios de carteles científicos cuentan con una formación universitaria, el texto académico (de carácter argumentativo) se estima sea comprensible mediante el lenguaje visual empleado (de forma simplificada y conceptual), para ser transformado en conocimiento útil para el destinatario, pero esto no siempre sucede, debido a los diversos factores mencionados antes.



Esquema 3-5.

Por otra parte, teniendo en cuenta que realizador y destinatario poseen equivalente nivel académico, esto no garantiza que se efectúe una buena comunicación. Todo esto se relaciona con el hecho de que la difusión a través del cartel maneja dos tipos de textos académicos, a nivel argumentativo acerca de descubrimientos encontrados y a nivel expositivo los avances de investigación (véase esquema 3-5).

Llegado a este punto se hace relevante la presencia de información visual para crear un diseño de cartel más conciso, que busque atraer la atención del usuario. Sabemos que los recursos visuales empleados de modo estratégico pueden reducir la complejidad conformando una didáctica que puede ser adaptada a destinatarios potenciales.

Es fundamental seleccionar lo que es pertinente, ser cuidadosos en no utilizar lo que puede desinformar, no cambiar el sentido de lo que se dice, confundiendo y haciendo más complejo lo simple. Maeda (2006, p.1) afirma: *“La manera más sencilla de alcanzar la simplicidad es mediante la reducción razonada. En caso de duda, elimínalo”*. Por todo esto, considerando que los carteles científicos presentan en general, un diseño ineficaz, resultan incomprensibles y de poco interés para sus destinatarios (véanse ejemplos 3-12 y 3-13), es conveniente usar jerarquías visuales que guíen el orden en que se

cartel científico

RECURSO Y ESTRATEGIA DE comunicación visual. ORIENTADO A *DIFUNDIR LA INVESTIGACIÓN EN LA UNAM*

DISPOSITIVO INTRAUTERINO DE COBRE Y ÚTERO SEPTO

REVISIÓN A PROPÓSITO DE UN CASO

AUTORES: Ueda, Arley A.T., Gayán León, M.D., Carola Trujillo, R., Ruiz Álvarez, M.T., López-Morales, T. Hospital de México

INTRODUCCIÓN

La frecuencia de las malformaciones uterinas congénitas se estimó en torno a un 10%, de las cuales el 3-9% de ellas corresponden a útero septado. El dispositivo intrauterino de cobre (DIU) es un método anticonceptivo eficaz y seguro, que se utiliza en España entre el 5% y el 10% de las mujeres en edad fértil. Sin embargo, en caso de útero septado, carencia de estructura lida que le confiere mejor tolerancia, con sus usos requiere adecuado entrenamiento.

Las malformaciones uterinas se han considerado durante el tiempo como indicaciones para el uso del DIU, sin embargo con un diagnóstico previo adecuado puede emplearse, en algunos casos, su uso con buena eficacia y tolerancia.

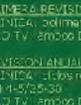


CASO CLÍNICO

Mujer de 46 años, PM: 4,00-10-32, P2, Búfalo, sin litio. Solicita DIUOC. Anamnesis: Sin complicaciones al coágulo transicional muestra la presencia de 2 cavidades uterinas con 1 solo cervix, sin diagnóstico previo, ni molestias hialocócicas de interés. Tras informar la situación, se le aproximó un diagnóstico. Sintetizó en cada cavidad uterina.

PROCEDIMIENTO: Se realizó inserción de dispositivo en la cavidad izquierda (ag. de la histometría 9 cm). Una semana después se insertó bajo ultrasonido agudo, al segmento disociativo la cavidad derecha, histometría 9,5 cm.

Antes de insertar una se realizó ultrasonido, sin complicaciones y sin necesidad de preni post inserción.



REVISIÓN ANÁLISIS CLÍNICA: Polimonomes PM: 0/26. EUD: 17, embolo DIUOC normalcortico.

REVISIÓN ANÁLISIS CLÍNICA: 11,50 regulares. PM: 4,5/25-30. EUD: 17, embolo DIUOC normalcortico. ANALÍTICA: Hb: 13,0 g/dl. Hta: 20/70, hem. 37,55 ng/ml. Buena tolerancia y sin molestias para continuar el uso.

REVISIÓN

De la búsqueda bibliográfica en PubMed se obtuvieron 23 resultados entre cuyos contenidos podemos destacar:

Un caso de útero didelfo y otro caso de útero bicorne, con la presencia de un DIUOC, con marca de plástico, modificada al efecto, en cada cavidad, refiriendo buena tolerancia tras 13 meses de tratamiento.

Tres casos de malformación uterina, en las que se implantó un IUD-SUS en cada cavidad, como tratamiento de la menorragia. La tolerancia para la permanencia de los DIU en las cavidades fue buena.

Un caso de mujer con útero didelfo y un dispositivo de malformación uterina, previamente desconocido, se fue a propósito de la que se realizó la cirugía de DIUOC, por lo que concluyen que la correcta evaluación previa a la inserción es necesaria y con la ayuda del DIU en estas situaciones. El objetivo de este artículo es destacar las ventajas de la ecografía 3D en el diagnóstico de patologías uterinas similares.

CONCLUSIÓN

Nuestro caso y otros similares descritos en la bibliografía, ponen de manifiesto que el dispositivo intrauterino puede ser una buena opción en algunos casos de malformaciones uterinas por lo que se hace necesario individualizar muy bien los casos antes de indicar o contraindicar la anticoncepción intrauterina en estas potencialmente letales.

En las situaciones que podamos disponer de un adecuado diagnóstico mediante ecografía, y evitar las potenciales dificultades en las inserciones, para realizar éstas de forma segura, es posible plantearse la inserción de un dispositivo en cada cavidad, con bajo grado de dificultad y muy buena tolerancia y aceptabilidad al método, compatible a la de mujeres con una sola cavidad uterina.

DOI: 10.1016/j.ijgo.2015.07.015

Análisis estadístico y evaluación del Tabaquismo en el Centro de Geociencias

Arrieta Cuatrecasas, J.R. arrieta@geociencias.unam.mx

(1) Proceso en Comisión de la "Unam, Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Carretera Anticamión Cuernavaca 7, 285, Cuernavaca, Cdmx, 76000, México.

INTRODUCCIÓN

El tabaquismo es una de las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo. En México, se estima que en 2015, se registrarán 140 mil muertes por esta causa. El tabaquismo es una de las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo. En México, se estima que en 2015, se registrarán 140 mil muertes por esta causa. El tabaquismo es una de las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo. En México, se estima que en 2015, se registrarán 140 mil muertes por esta causa.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio de tipo cuantitativo, descriptivo y correlacional. Se aplicó una encuesta a 1000 personas que viven en el Centro de Geociencias de la UNAM. Se analizaron los datos obtenidos mediante el uso de estadística descriptiva y de inferencia.

OBJETIVOS

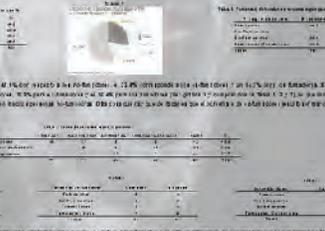
- 1. Describir el nivel de consumo de tabaco en el Centro de Geociencias de la UNAM.
- 2. Analizar la relación entre el consumo de tabaco y la edad, el sexo y el nivel de educación.
- 3. Identificar los factores asociados al consumo de tabaco.

METAS

- 1. Describir el nivel de consumo de tabaco en el Centro de Geociencias de la UNAM.
- 2. Analizar la relación entre el consumo de tabaco y la edad, el sexo y el nivel de educación.
- 3. Identificar los factores asociados al consumo de tabaco.

RESULTADOS

El estudio muestra que el 35% de las personas encuestadas consumen tabaco. El consumo de tabaco es más alto entre los hombres que entre las mujeres. El consumo de tabaco es más alto entre las personas con menor nivel de educación que entre las personas con mayor nivel de educación.



Sexo	Nivel de Educación	Consumo de Tabaco (%)
Hombres	Primaria	45%
Hombres	Secundaria	35%
Hombres	Preparatoria	25%
Hombres	Universidad	15%
Mujeres	Primaria	30%
Mujeres	Secundaria	25%
Mujeres	Preparatoria	15%
Mujeres	Universidad	10%

CONCLUSIONES

El estudio muestra que el consumo de tabaco es alto en el Centro de Geociencias de la UNAM. El consumo de tabaco es más alto entre los hombres que entre las mujeres. El consumo de tabaco es más alto entre las personas con menor nivel de educación que entre las personas con mayor nivel de educación.

desea el destinatario percibirá el contenido, pero esto implica una constante reformulación de la información, realizar esquematizaciones y abstracciones que implican procesos intelectualmente complejos; por lo mismo **no es deseable se diseñen carteles científicos de manera apresurada, sin reflexión y sin prácticas realizadas previamente.**

Por lo ya señalado, un cartel científico eficaz, requiere la colaboración estrecha de cuando menos dos profesionales, por parte del creador o asesor del contenido lingüístico y por parte de quien diseñe o supervise el discurso visual; logrando así, que de los mensajes emitidos se derive comprensión, sin importar la disciplina o formación académica del destinatario (véase ejemplo 3-14).

Ejemplo 3-12
Cartel ineficaz
(lado izquierdo)
Título del cartel:
DISPOSITIVO INTRAUTERINO DE COBRE Y ÚTERO SEPTO REVISIÓN A PROPÓSITO DE UN CASO

Ejemplo 3-13
Cartel ineficaz
(lado derecho)
Título del cartel:
Análisis estadístico y evaluación del tabaquismo en el Centro de Geociencias

Ejemplo 3-14
Título del cartel:
¿De qué color son los mejores padres?

El cartel integra en el título una gran pluma de ave con los colores a los que hace referencia la investigación, atrae la mirada del destinatario de la misma manera que la ilustración del ave; los textos se han jerarquizado y permiten localizar la información relevante de manera más inmediata.

¿De qué color son los mejores padres?

¿Carotenoides?
En aves passeriformes, la coloración del plumaje, la cual es una característica sexual soberanamente, puede deberse a dos mecanismos: a la microestructura de las plumas y a los pigmentos depositados en ellas. Dentro de estos pigmentos, se encuentran los carotenoides, los cuales son los responsables de los colores amarillos, naranjos y rojos. Para las aves, es imposible sintetizar estos pigmentos a partir de precursores biológicos por lo que deben obtenerlos de la dieta, mediante complejos procesos fisiológicos y conductuales. Además, los carotenoides juegan un papel importante en la promoción de los efectos nocivos del estrés oxidativo dado el hecho de que son anti-oxidantes, por lo que puede existir una disyuntiva entre el uso de estos últimos para la coloración o para reducir el estrés oxidativo. Es por esta razón, que la coloración por carotenoides es una señal honesta de la calidad actual del macho revelando información sobre su habilidad para forrajear y assimilar los carotenoides obtenidos de los alimentos, por lo que solo los individuos en buenas condiciones son capaces de poseer estos colores brillantes.

Hipótesis
Por tanto, la selección sexual debería favorecer los caracteres sexuales secundarios que proveen información sobre la condición del individuo cuando la división del cuidado parental está dividida más equitativamente. Para esta a su vez, podría indicar la propensión a invertir en el cuidado de las crías. Por lo que:
Si hay una mayor aportación del macho en la inversión parental, entre en ellos la presencia de coloración por carotenoides en el plumaje, mientras que, si la aportación es la inversión parental por parte del macho es muy reducida o nula, esta coloración no estará presente.

Ocho parches
1. Cabeza 5. Naza
2. Cuello 6. Rabalada
3. Pecho 7. Alas
4. Vientre 8. Cola

¿Hay otra opción?
Nuestra hipótesis podría ser completamente al revés a reserva de dos teorías, la primera es la hipótesis "diferencial allocation" la cual predice que los machos atácticos restringen su inversión en el cuidado parental asignando mayor energía a su propia supervivencia; la segunda es la hipótesis de "trade-off" en la cual se predice que entre más atáctico sea el macho, menor será su cuidado parental, ya que este último disminuye la probabilidad de futuros apareamientos.

Anecdotes
Desde la propuesta de la teoría de la selección sexual por Darwin, ésta ha sido utilizada para explicar la existencia de rasgos que implican un costo para su producción y cuyo único propósito aparente es la atracción de individuos del sexo opuesto. Dichas características representan señales honestas que proveen información sobre posibles beneficios directos e indirectos para la descendencia.

Objetivo
Siguiendo la hipótesis del buen padre propuesta por Trivers en 1979 la cual predice que los machos más atractivos deben proporcionar mayor cuidado parental, el objetivo de este proyecto es relacionar la presencia de carotenoides en el plumaje de diversos especies de aves con el tipo de cuidado parental presente en cada uno de ellos.

Metodología
La realización de este proyecto, será posible a través de colaboradores que nos han proporcionado información sobre la inversión parental de 192 especies de aves passeriformes. Por otro lado, para evaluar los carotenoides presentes en los machos, se ha desarrollado un sistema que divide al ave en ocho parches: garganta, pecho, vientre, rabalada, alas, espalda, cabeza y cola; a los cuales se les asignan un valor de 0 a 3 según la cantidad de carotenoides presentes en el plumaje de los machos, para posteriormente sumar los valores obtenidos de cada parche y tener así un estímul de cada especie de ave. Además de la prima de inversión relativa y presencia de carotenoides, se incluirán variables tales como la distribución, la dieta, el sistema de apareamiento y el tamaño corporal; estos últimos datos se obtendrán a partir de literatura. La información obtenida se analizará mediante modelos de mínimos cuadrados generalizados tomando en cuenta la más reciente y completa filogenia.

FUENTES
Trivers, R. (1972) Parental investment and mate choice. *Evolutionary Psychology*.
Darwin, C. (1871) *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*. London: John Murray.
Lorenz, K., Müller, W., Altherr, M., & Altherr, M. (2010) *Coloration and Parental Investment in Birds*.
Muller, B. (2008) *Sexual selection and parental investment in birds*.
Cuthill, I., & Altherr, M. (2008) *Parental investment in birds*.
Muller, B., & Altherr, M. (2008) *Parental investment in birds*.
Muller, B., & Altherr, M. (2008) *Parental investment in birds*.
Muller, B., & Altherr, M. (2008) *Parental investment in birds*.

Verónica A. Rincón Rubio / Tutor: Alejandro Gonzales Voyer
"La relación entre el cuidado parental y la coloración de carotenoides en aves: Una aproximación macroevolutiva"
Asignatura optativa: Temas Selectos de Biología. Cartel Científico e Ilustración científica.

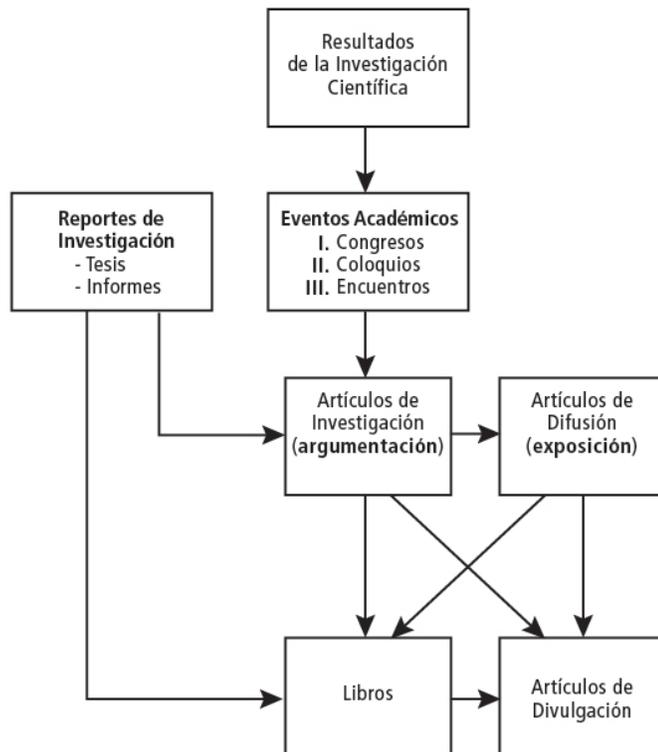
Comunicación de la ciencia
Reynoso, E. (2012)

La comunicación de la ciencia se está consolidando como un campo profesional en el cual se comparten experiencias, reflexiones, metodologías y resultados a través de diversos foros académicos y comunicaciones formales. Un reflejo del grado de desarrollo profesional de esta actividad son las sociedades y asociaciones nacionales, regionales e internacionales creadas con estos fines (p.82).

Por lo que se infiere que para crear un contenido comunicante, la participación de un profesional del diseño es esencial y conlleva mantener comunicación constante entre los participantes involucrados.

La comunicación de la ciencia necesita de la ciencia de la comunicación, comenta Costa (2010) "y en vista de que toda disciplina (ciencias o humanidades) es susceptible de difundirse y al mismo tiempo enriquecerse, es necesario realizarlo de la forma más contundente y didáctica posible".

Mencionan Mendoza y Sánchez (2013) “que se reconocen como medios formales de difusión de los resultados de la investigación a: eventos académicos que consideran la presentación de trabajos libres tesis recepcionales de grado, informes de investigación, artículos de investigación, artículos de revisión, libros” (p. 133). Cabe destacar que los autores enfatizan la presencia de los artículos de investigación como medio formal de difusión sobre los otros medios (véase esquema 3-6). Más aún, se ha agregado al cuadro original en artículos de investigación la palabra argumentación, ya que éste es el tipo de contenidos que presenta y en el caso de artículos de difusión, se ha añadido la palabra exposición, puesto que su contenido es expositivo. Además los autores señalan, que en primer término los datos preliminares de investigación son presentados en eventos académicos como congresos, simposios y foros, concretando después una tesis.



Esquema 3-6
Esquema secuencial de los medios formales de difusión de resultados de la investigación científica (del libro de Mendoza y Sánchez); se ha agregado a éste las palabras (argumentación) y (exposición).

Así mismo Mendoza y Sánchez (2013) afirman:
“si no se difunde el conocimiento científico en los medios donde se integra la ciencia, la incorporación del conocimiento nuevo a la teoría científica no será posible y por lo tanto el impacto y/o beneficio social difícilmente ocurrirá de manera rápida y generalizada, considerando que la ciencia procura que los conocimientos científicos no se limiten a un ámbito restringido” (p. 134).

Por todo esto, es importante la producción de elementos visuales para usos didácticos que clarifiquen y posibiliten la comprensión de contenidos científicos (véase ejemplo 3-15).

Ejemplo 3-15
Título del cartel:
Echeverias cultivo in vitro vs. convencional

El cartel integra diversos tipos de visualizaciones, por una parte la ilustración esquemática indicando sus partes, tablas y fotografías; en la parte de abajo, en las tapas de los frascos, se indica el tipo de propagación in vitro.

¿Qué son las echeverias?
Son un grupo de plantas pertenecientes a la familia de las crasuláceas. Endémicas de América. México es el centro de mayor diversidad (90% de las especies endémicas). Se encuentran en gran variedad de ambientes (sobre todo en encinas xerófitas).

Importancia
Social: Múltiples usos desde la época prehispánica como plantas medicinales (antidolorífica, antiinflamatoria, antipiretica, relajante, etc.).
Etnodiversidad: Comercialización como ornamental.
Ecológica: Contribuye en la sucesión ecológica (pioneros y nodosos), en la pedogénesis (formación y retención del suelo) y en relaciones biológicas estrechas con sus polinizadores y parasitoides.

Problemática
Extracción de hábitat para comercio y falta de aplicación de leyes de regulación.
Poblaciones silvestres afectadas por las actividades humanas.
Falta de estudios científicos que trasciendan a las comunidades donde se encuentran los problemas.
Pocos viveros de propagación, cultivo y que produzcan otros recursos como la flor de corte.

Propagación in vitro
Para la propagación de algunas echeverias y diversas plantas suculentas, se han desarrollado técnicas de propagación in vitro exitosas que permiten la obtención de un mayor número de plantas en comparación a métodos convencionales.
De esta manera otros autores como Segretin (2007) mencionan que mediante las técnicas de cultivo in vitro es posible obtener plantas libres de microbios en un medio nutritivo aséptico (estéril), en condiciones ambientales controladas de luz y de temperatura, lo cual ha resultado ser útil para la propagación masiva de plantas, especialmente para especies de difícil propagación, clonación de individuos de características agronómicas muy deseables durante todo el año, conservación de germoplasma, obtención de metabolitos secundarios y germinación de semillas, entre otras aplicaciones.

Propagación convencional
La reproducción asexual o vegetativa es muy frecuente en la familia Crasulaceae; ya sea por medio de rizomas, yemas, bulbos adventivos o bien por medio de las hojas, de las bráctea o de casi cualquier parte que se desprenda de la planta (Pérez-Calle y Franco-Martínez, 2004). El género Echeveria y algunos otros grupos de la familia son propagados comúnmente mediante esquejes de hoja dividida o que están pegados al tallo en un sustrato adecuado pueden enraizar y generar nuevos brotes (Raj y Tripathi, 2006). Por lo tanto representa una alternativa sencilla y económica para la propagación de estas plantas.
Los estudios sobre la propagación convencional de Echeveria gibbiflora son escasos a pesar de los múltiples usos que presenta y su potencial como planta ornamental y para la restauración de edificios (Leszczynka-Borys, 1995). En cuanto a la investigación sobre la propagación de muchas otras especies del género Echeveria, no existen investigaciones reportadas; considerando también su potencial como plantas ornamentales, la falta de estudios ecológicos y el desconocimiento del estado de sus poblaciones silvestres, es de suma importancia generar información sobre los métodos más eficaces de propagación de esta especie, para asegurar su conservación.

Germinación

Características	In vitro (%)	Convencional (%)
Porcentaje final	100	80
Porcentaje de brotes	100	80
Porcentaje de plantas	100	80

Información sobre la germinación
Se estableció la técnica de desinfección para las semillas de E. gibbiflora y se generó y se logró su establecimiento in vitro. Se registró un mayor porcentaje de germinación in vitro en comparación a la semilla convencional.

Propagación in vitro
Todos los explantes enriquecidos mostraron capacidad morfológica. Se obtuvieron brotes a través de organogénesis directa, activación de yemas preexistentes y organogénesis indirecta en cultivo in vitro de nodos. Las mejores concentraciones fueron BANA 1.0/25, 1.0/5 y 1.0/25 mg/L. Para mejorar la estabilidad en microambiente que los explantes permanecían hasta dos meses en medio de incubación. Los diferentes explantes (organogénesis indirecta en medio MS 50% (halfo y sucrosa) son una buena alternativa para el cultivo de estas especies, ya que permiten ser brotes sin explantes, hidratación a variación somatónica y facilitan su aclimatación.

Tabla comparativa entre las técnicas de propagación in vitro y convencionales

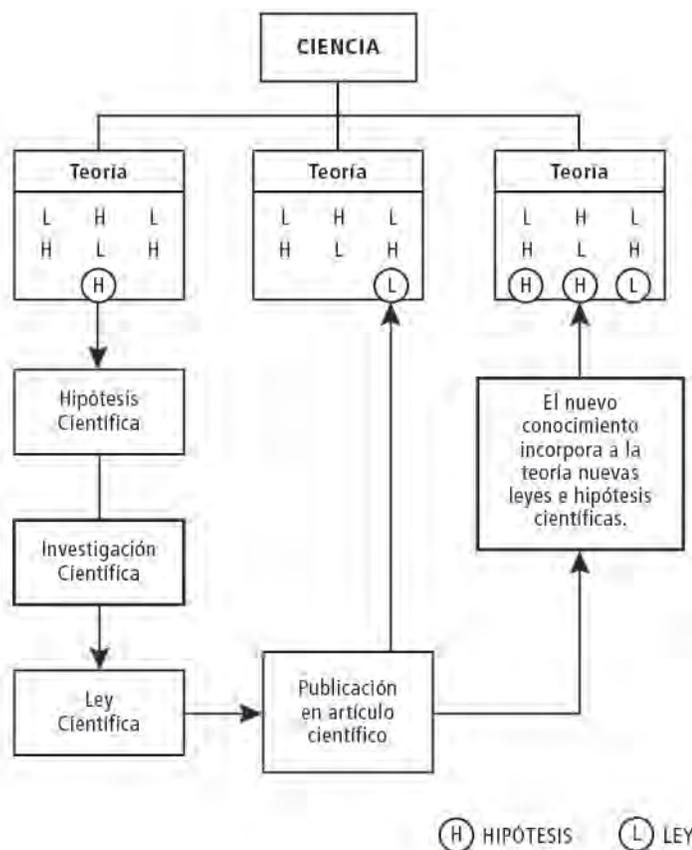
	Resumen	Objetivo de la técnica	Medio	Costo
Número de clones generados	150 por brotes	2-3 por plantas	1/2 gr. plantas	100 pesos
Mayor porcentaje de plantas sobrevivientes	100%	80%	100%	100%
Velocidad	10 días	30 días	30 días	100 pesos
Equipos	Estufa, cámara de bioseguridad, cámara de cultivo	Estufa, cámara de bioseguridad, cámara de cultivo	Estufa, cámara de bioseguridad, cámara de cultivo	100 pesos
Principales ventajas	Permite la obtención de plantas libres de microbios, alta supervivencia, alta productividad, alta estabilidad genética, alta uniformidad, alta calidad de plantas.	Permite la obtención de plantas libres de microbios, alta supervivencia, alta productividad, alta estabilidad genética, alta uniformidad, alta calidad de plantas.	Permite la obtención de plantas libres de microbios, alta supervivencia, alta productividad, alta estabilidad genética, alta uniformidad, alta calidad de plantas.	Permite la obtención de plantas libres de microbios, alta supervivencia, alta productividad, alta estabilidad genética, alta uniformidad, alta calidad de plantas.
Principales desventajas	Alta inversión, alta tecnología, alta mano de obra, alta contaminación, alta pérdida de plantas.	Alta inversión, alta tecnología, alta mano de obra, alta contaminación, alta pérdida de plantas.	Alta inversión, alta tecnología, alta mano de obra, alta contaminación, alta pérdida de plantas.	Alta inversión, alta tecnología, alta mano de obra, alta contaminación, alta pérdida de plantas.

Conclusiones
La germinación in vitro representa una opción importante al maximizar el porcentaje máximo de semillas germinadas en comparación a los métodos convencionales. El cultivo de tejidos vegetales puede a su vez aumentar la producción de plantas ya que todos los explantes tienen la capacidad de generar brotes mediante activación de yemas preexistentes, organogénesis directa u organogénesis indirecta. El cultivo convencional de brotes de Echeverias puede ser una alternativa complementaria a debido a que permite obtener clones de manera rápida y con el 100% de supervivencia, mientras que las brácteas pueden colectarse en mayor número pero su sobrevivencia es baja.

Fuente
Raj C. A. y N. Tripathi, 2006. Plant propagation: Concepts and laboratory exercises. CRC Press, Philadelphia, E.U.A. p. 436.
Leszczynka-Borys W. 1995. Shrub formation of Echeveria gibbiflora by inflorescence. Poster abstracts on propagation. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Departamento de Frutales, México D.F.
Leszczynka-Borys M. W., Borys J. C., Gajda, 1995. Echeveria gibbiflora DC. New Ornamental Plant From Mexico. "Amorbo Vivero" (1995). Acta Horticulturae 481: 279-284.
Pérez-Calle E. y L. S. Franco-Martínez, 2004. Crasuláceas. In: García-Ramírez, A., Chávez, B. J., Bernal, J., eds. Botánica de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo Documental para la Conservación de la Biodiversidad del Mundo.
Segretin M. A. 2007. Los cultivos celulares y sus aplicaciones (Protocolos de cultivos vegetales). Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología (Argentina). Argentina, p. 1-5.

En la siguiente esquematización (véase esquema 3-7) se ve gráficamente como el nuevo conocimiento incorpora a la teoría nuevas leyes e hipótesis científicas y de ahí la importancia de llevar a cabo su oportuna difusión.

De manera reiterada se insistirá en que el lenguaje visual activa el pensamiento, las ideas se conciben y se pueden explicar a nivel visual



Esquema 3-7
Incorporación del nuevo
conocimiento.

mediante esquematizaciones o representaciones icónicas, luego entonces, **a mayor complejidad de los contenidos, los destinatarios de los mensajes necesitan contenidos más accesibles al entendimiento, más directos, contundentes y precisos** (en algunos casos exactos).

El hecho de que los textos incluyan gráficos o ilustraciones, no significa que la información haya perdido sustancia y fundamento. **Lo entendible implica procesos intelectuales de constante reformulación y búsqueda de relación de conceptos**, entre otros aspectos (véase ejemplo 3-16).

De igual modo, la información es más útil organizada, ya que se ubica con mayor facilidad y se ahorra tiempo, haciendo lo complicado más simple, y ordenada a partir de criterios establecidos podemos reagruparla y confrontarla con otro tipo de informaciones. Llegados a este punto, hacer que los mensajes sean claros y directos es bastante complejo; **la información que ha sido procesada (analizada y seleccionada) corre el riesgo de perder su esencia o contenido durante el proceso en caso de que no se haga de la forma adecuada** o, puede ser que los realizadores den datos incompletos o desinformen, pero esto no significa que inevitablemente suceda así.

Productos de comunicación

Costa, J. (2003).
El significado de las cosas que no han sido hechas para comunicar, es un producto unilateral del individuo que interpreta lo que percibe y le da sentido. No así los productos de la comunicación, donde los significados están predeterminados por su emisor (p.55).

Ejemplo 3-16
Título del cartel:
renacuajos un mundo en una charca

La ilustración (abajo) atrae la mirada del destinatario, al mismo tiempo que crea un ambiente donde se puede ubicar a la especie a la que se hace referencia; la gráfica aporta información que clarifica los datos obtenidos.

Agropecuaria
Instituto de Ciencias Exactas y Naturales
Centro Científico e Investigación Científica
Centro de Investigación
Gobierno de la República de Guatemala

Estudios previos

pH
El pH puede producir **anormalidades en el desarrollo**, **retrasar la metamorfosis** y el **crecimiento** de los renacuajos **aumentando** la probabilidad de su **muerte**.

Temperatura del agua
En ambientes **fríos** se puede **prolongar** el tiempo de **metamorfosis** y el **tamaño** del metamorfo es **mayor**, en ambientes **cálidos** la **metamorfosis** de los renacuajos es **más rápida** pero hay un **menor tamaño corporal** (Moore y Townsend, 1998).

Salinidad
Produce **fuerte estrés fisiológico** que puede causar efectos **negativos** en la **supervivencia** y **desarrollo** en el período larvario y **poso** en los renacuajos (Guillermo, et al., 2015).

Oxígeno disuelto
En condiciones de **hipoxia** los renacuajos **reducen su tasa metabólica** y su **actividad** para **limitar la pérdida de oxígeno**; con ello **aumenta su probabilidad de depredación** (Moore y Townsend, 1998).

Competencia y Depredación
Al haber una especie como **competidor potencial** puede **aprovechar** los recursos que son **favorables** para el **adecuado crecimiento**, **afectando** la **abundancia** de renacuajos que **pasen a la etapa de metamorfosis** (Haye, 1976; Toft, 1985), otro factor es la **depredación** donde **peces, tortugas, insectos acuáticos** y otros renacuajos pueden **causar lesiones** en la **cola** y en el **cuerpo**, además de **influir en la supervivencia**, en su **abundancia** y en su **distribución**.

Resultados

Se registraron en mayor proporción 4 especies de renacuajos: *Agalychnis dactylopsila*, *Smilicia baudini*, *Hypopachus ustus* e *Incilius marmoratus*, para relacionar la **abundancia** y **distribución** con las 11 variables registradas se realizó un **Análisis de Correlación Canónica (ACC)** del cual se tomaron los dos primeros componentes con un porcentaje de **varianza acumulada** de un **78.82%**, por lo que nuestros datos **explicaron un 78.82%** de la **abundancia** y **distribución** registrada de los renacuajos a lo largo del estudio.

Se observa en el gráfico que la **mayor abundancia** y **distribución** en las charcas temporales: de los renacuajos de *Smilicia baudini* e *Hypopachus ustus* se encuentran asociados fuertemente por las variables de **precipitación**, **depredación por coleópteros** y **hemipteros**, **mayor índice lumínico (lux)** y **encontrarse en charcas pequeñas** (< 2 m), los renacuajos de *Agalychnis dactylopsila* se encuentran asociados a **largos hidropereidos** (> 50 días), a **bajos porcentajes de oxígeno disuelto** y a una **profundidad mayor** en el agua, mientras que *Incilius marmoratus* se asoció con **solidos totales disueltos** (materia suspendida en el agua) y **bajos niveles de salinidad**.

Como se denota cada especie **tiene distintos requerimientos y tolerancias a los factores ambientales** que **favorecen su crecimiento y desarrollo**, con ello su **supervivencia**.

Caracterización de las charcas

Las charcas fueron caracterizadas usando 11 variables describiendo las propiedades físico-químicas, tamaño, depredadores (coleópteros, hemipteros, tortugas y peces) e hidropereido (duración del agua en la charca), para conocer las propiedades físico-químicas del agua se utilizó una sonda multiparamétrica mientras que para la estructura de la charca se realizaron **medidas con cinta métrica**.

Acerca de las charcas

Las charcas se caracterizan por ser pequeñas, poco profundas y con una frecuencia de duración variable (Reja y Alcazar, 2003), en ellas pueden variar las propiedades físico-químicas del agua (oxígeno disuelto, temperatura, pH, salinidad, índice de luminosidad y sólidos totales disueltos), así como su estructura (ancho, largo, profundidad y cobertura vegetal) ya que están sujetas a la precipitación y a la evaporación del agua. Las larvas de anuros que se desarrollan en las charcas son susceptibles, ya que están restringidos al medio acuático y sus órganos osmoreguladores se encuentran en fase de desarrollo, así mismo su **piel es altamente permeable** haciéndolos más propensos a ambientes desfavorables (Viertel, 1999).

Las diferentes especies de renacuajos que crecen y se desarrollan en charcas temporales experimentan depredación y competencia así como variaciones diarias en las propiedades físico-químicas del agua que en conjunto influyen directamente en su desarrollo, crecimiento y supervivencia afectando su distribución y abundancia de individuos en las charcas (Gerlanc et al., 2005).

La importancia de reconocer la relación de cada especie con las propiedades físico-químicas y bióticas permite conocer los requerimientos y condiciones que necesita para poder sobrevivir y tener éxito en su población.

Referencias

1. Gerlanc, C. R. (2005). Interactions between the effects of pH and density on growth and survival of tadpoles of the frog *Rana temporaria*. *Environmental Biology of Fishes*, 74, 111-117.
2. Reja, M. M. y Alcazar, A. (2003). Efectos de la temperatura y la salinidad en el desarrollo de larvas de ranas (*Rana temporaria*). *Revista de Biología*, 19(2), 105-110.
3. Haye, A. (1976). Studies on the population dynamics of the frog *Rana temporaria*. *Journal of Animal Ecology*, 45, 1-12.
4. Moore, K. y Townsend, C. R. (1998). The influence of temperature, dissolved oxygen and water depth on the growth and survival of tadpoles of the frog *Rana temporaria*. *Journal of Animal Ecology*, 67, 101-107.
5. Toft, S. (1985). The influence of temperature and density on the growth and survival of tadpoles of the frog *Rana temporaria*. *Journal of Animal Ecology*, 54, 101-107.
6. Viertel, M. (1999). The influence of water temperature and density on the growth and survival of tadpoles of the frog *Rana temporaria*. *Journal of Animal Ecology*, 68, 101-107.
7. Wilhelm, M. (1976). Die Entwicklung der Larven von *Rana temporaria* und *Rana sylvatica*. *Journal of Animal Ecology*, 45, 1-12.

También es posible que en sentido opuesto, los datos sean organizados de manera efectiva, se conviertan en información y más tarde en conocimiento utilizable; la clave está en que desde un principio se establezcan objetivos claros y se especifique lo más claro posible, que se pretnda obtener como producto terminado (véase sobre sistematización de experiencias).

Todas estas observaciones también se relacionan con el hecho de que crear un cartel científico requiere de ayuda especializada, un trabajo

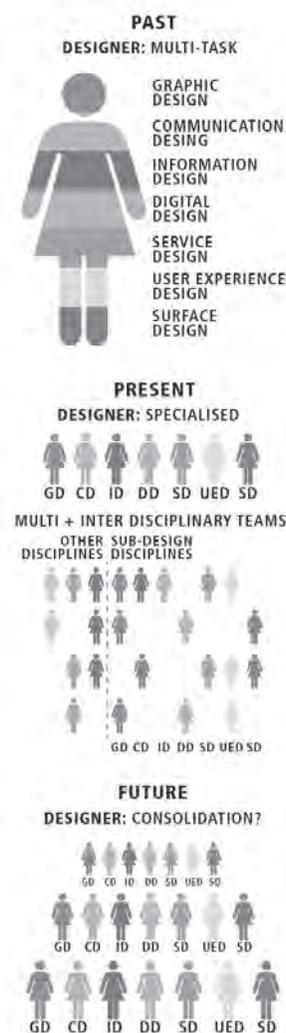
colaborativo e interdisciplinario; de donde se infiere que el modelo que prevalecía con anterioridad de dar solución a proyectos de diseño desde una única perspectiva ha quedado rebasado en la actualidad, ya que ahora los problemas de diseño son cada vez más complejos y requieren una visión interdisciplinaria para dar una respuesta de diseño útil, atendida de la mejor manera posible para cumplir las expectativas de sus destinatarios.

Con respecto a lo ya mencionado, Pontis (2011) presenta la esquematización donde se visualiza ¿Cómo era el diseñador de antes, ahora y después? (futuro próximo) donde se espera a partir de nuestra especialidad y campo de acción, consolidar la multidisciplinaria e interdisciplinaria. El esquema original es a color, aquí se realizó una adaptación de éste, en versión escala de grises (véase esquema 3-8).

Habría que decir, que el **cartel científico hace posible abrir espacios de trabajo para conformar grupos interdisciplinarios para crear investigación en el aula**, a partir de cursos, talleres, conferencias, para difundir los recursos y estrategias del diseño para la creación de carteles científicos y, **partiendo de estas actividades, se puede evaluar sus efectos, limitaciones y alcances**.

Prueba de esto, es la oportunidad de impartir en la UNAM la asignatura optativa de cartel científico e ilustración científica, perteneciente a temas selectos del plan de estudios de la licenciatura en Biología, de la Facultad de Ciencias de la UNAM, en Ciudad Universitaria (CU). Esta asignatura se imparte a partir del ciclo escolar 2015-2, y tiene como objetivo general que el estudiante aprenda a diseñar a nivel conceptual y visual carteles científicos comunicantes, en el curso desarrolla las habilidades necesarias para crear una ilustración con el propósito de presentar la información de una manera más accesible y didáctica; el participante sigue la propuesta metodológica y lineamientos sugeridos para concretar su cartel.

De igual modo se ha buscado y se ha abierto la oportunidad de impartir cursos de carteles científicos para académicos (cursos DGAPA), de manera consecutiva en distintas sedes de la UNAM; además de ser ponente de conferencias sobre carteles científicos y carteles de divulgación y aunado a esto, la oportunidad de participar como jurado en concursos de cartel, a partir de convocatorias organizadas en la UNAM tanto de bachillerato como de licenciatura. Cosa parecida sucede con las exposiciones de carteles de divulgación científica, que da cabida a realizar proyectos interdisciplinarios a partir de los carteles. **La oportunidad de dirigir, gestionar y coordinar exposiciones itinerantes de carteles, posibilita la creación de grupos colaborativos enfocados en divulgar la ciencia** empleando y desarrollando el pensamiento visual e intelectual.



Esquema 3-8
Esquema extruido del artículo Design... before, now, and then? (¿Diseño... antes, ahora y después?).

Dado que durante los últimos cinco años se ha logrado dirigir y gestionar exposiciones de carteles científicos (2011-2013), exposiciones de carteles de divulgación científica como lo son: Ciencia y Tecnología (2012), Animales en Peligro (2013), Yerba Mala Nunca Muere (y no por mala) (2015-2016), Las Aves de los Tuxtlas (2016), con la participación colaborativa de universitarios (académicos y estudiantes).

Fernández y García (2010) refiriéndose al diseño de exposiciones *“consideran importante tener presente en todo momento a sus destinatarios además de tener claridad en lo que queremos contar, cómo lo vamos a contar y qué esperamos conseguir con lo que contamos”* (p. 74).

Lo desconocido e incomprensible para el público general, se vuelve tangible mediante las exposiciones de carteles de divulgación científica, dado que a través de nuestra visión, accedemos al conocimiento especializado, inaccesible para los no investigadores.

Así mismo ha sido posible generar exposiciones de carteles que divulgan temáticas en relación con la literatura y las humanidades: LEE (2012-2013), Siglos de Oro (2014-2016) y Leyendo al Quijote casi sin palabras (2015-2016).

Funcional
Moles, A. (1990).
Funcional precisamente porque se justifica ante todo por su función y nunca principalmente por su belleza, aunque puede alcanzar un valor estético (p.9).

Cabe señalar que dado que **el cartel es diseño funcional y admite adaptar a su formato una amplia gama de temáticas culturales y sociales**, es posible transmitir comunicaciones significativas para sus destinatarios, prueba de ello son las exposiciones de carteles: Consuma Cultura (2012-2014) y El diseño y las artes visuales están vivos, la muerte lo celebra (2011).

Cada una de las exposiciones de carteles antes mencionadas, son de carácter interdisciplinario, involucran la participación colaborativa de profesionales de diversas disciplinas, de tal modo que cada cartel a través del lenguaje visual y narrativa contribuye a contar una historia en conjunto, el mensaje de la exposición queda explícito en cada uno de ellos.

En definitiva las exposiciones de carteles científicos y de divulgación científica posibilitan espacios de reflexión interdisciplinarios, partiendo de su lenguaje, poseen el potencial para ejercer un impacto positivo en su público o destinatarios.

En síntesis, **la experiencia adquirida en relación con los carteles científicos**, conforma la fuente primaria de donde se obtuvo gran parte de la información vertida en esta tesis y **confirma la pertinencia de la creación de espacios de trabajo como talleres o cursos, que propicien ambientes**

interdisciplinarios y de investigación en el aula, para obtener carteles científicos que difundan de manera eficaz la comunicación científica. De forma simultánea, como se ha podido observar en el desarrollo de esta investigación, se muestran ejemplos de carteles realizados con este carácter interdisciplinario, llevados a cabo en los cursos impartidos.

Se debe agregar que los cursos sobre carteles científicos han llegado a universitarios de diversas disciplinas y edades, y el modelo metodológico aquí descrito fue aplicado de modo reciente en la asignatura de cartel científico e ilustración científica para alumnos de licenciatura en Biología, de la Facultad de Ciencias, de la UNAM, en Ciudad Universitaria, obteniendo aceptables resultados, pero se ha seguido ajustando de tal manera que se ha ido simplificando y mejorando su diseño.

A continuación se presenta un plan estratégico donde se puede observar como confluye el trabajo de diversas disciplinas en la creación del cartel (véase cuadro 3-3).

Disciplina	Discurso	Nivel semántico	Nivel sintáctico	Producto obtenido	Nivel pragmático
Diseño y Comunicación Visual	Lenguaje visual	Códigos de comunicación visual	Método para diseñar carteles científicos		
Literatura	Lenguaje escrito	Escritura académica	Estructura de argumentación académica	Cartel Científico	Eventos académicos
Ciencias Humanidades Artes	Lenguaje propio del campo disciplinario que domina	Horizonte cognitivo de la disciplina elegida	Selección de la información (imagen-texto)		
Datos		Información		Conocimiento	Comunicación

Cuadro 3-3
Disciplinas que confluyen en la creación de carteles científicos.

En suma, el cuadro 3-3 muestra, que **el cartel científico es un medio "fértil" para saberes interdisciplinarios**, conlleva conocimientos teóricos y prácticos de diversas disciplinas, cuando menos de tres; **su economía visual pone en evidencia de manera accesible y comprensible contenidos especializados, conformando una didáctica visual, atractiva y recordable**, emplea códigos de comunicación visual que son percibidos como un todo interrelacionado con el fin de provocar significaciones en sus destinatarios.

No basta realizar carteles científicos sin conocimiento de cómo hacerlos, porque sus contenidos desinforman, son poco claros, confusos e

Didáctica visual

Costa, J. (1998).

La didáctica visual y la transmisión de conocimientos, consisten en el uso de los procedimientos de la imagen, el dibujo, el croquis o el esquema para ayudar a los individuos a pensar y actuar a partir de informaciones pertinentes (p.17).

Entre más complejo sea un proyecto o tema de estudio se requerirá necesariamente de la intervención de un método; es importante que ciencia y técnica actúen de manera conjunta. El concepto dialógico posibilita relacionar antagonismos sin que la dualidad se pierda en la unidad; de esta manera tanto los métodos teóricos como los proyectuales pueden convivir a un mismo tiempo y utilizarse para la solución de un proyecto; la relación entre disociación (visión analítica) y asociación (visión metafórica) pueden ser mecanismos que propicien soluciones creativas para abordar un problema, razón e intuición tienen lugar en un mismo proceso creativo, para entender como operan no es necesario separarlos, al identificarlos y exteriorizarlos podemos encauzarlos a colaborar en la investigación.

Después de la conformación de diversos saberes se desencadenaron múltiples especializaciones con el propósito de ampliar los conocimientos, esta multiplicidad de áreas implicó el alejamiento del objeto de estudio total originario, generando la exclusividad de la parte con exclusión del todo; por lo que la comprensión del objeto de estudio, implicó ignorar el todo y sus relaciones con el objeto, por lo que fue necesario superar esta visión sesgada de la realidad y del objeto de estudio. Fue entonces que desde las especialidades de la unidisciplina se avanzó hacia la multidisciplina, con el tiempo se ha pretendido llegar hacia la interdisciplina y se aspira en un momento dado formar la transdisciplina.

Con la revolución científica entraron en crisis los conceptos más básicos de la ciencia; la crisis obligó a una reconsideración de los fundamentos mismos de toda ciencia, lo cual llevó a un análisis en profundidad de problemas epistemológicos. El término epistemología se emplea sobre todo para referirse a la teoría del conocimiento científico, es la disciplina que se ocupa del estudio crítico de las ciencias y tiene por objetivo determinar el valor, el fundamento lógico y el campo de acción de ellas; Morales (2005) nos dice que *“el estructuralismo, posestructuralismo, posmodernismo, constructivismo y el estudio de la teoría crítica, son algunas de las posturas epistemológicas más empleadas en investigaciones en la actualidad”* (p.70). El marco epistémico, menciona García, representa cierta concepción del mundo y en muchas ocasiones expresa la tabla de valores del investigador.

Unidisciplina

Enfoque y conocimiento de los objetos a partir de una disciplina. Morin referido por Torres (2004) complementa esta idea al mencionar que, *“una disciplina tiende, a la autonomía, por medio de la delimitación de sus fronteras, por el lenguaje que se da, por las técnicas que tiene que elaborar o utilizar y con el tiempo, por las teorías propias”* (p.98).

Multidisciplina

Michaud y Abte, referidos por Chávez (2004) definen multidisciplinario como *“la yuxtaposición de diversas disciplinas que a veces no tienen relación aparente y mencionan como ejemplo música + matemáticas + historia”* (p.148). Para Chávez la multidisciplinaria ha perdido sentido por no justificar con claridad la relación de disciplinas. En la multidisciplinaria cada disciplina aporta, pero el producto final expone la visión de cada disciplina por lo cual cada una mantiene su individualidad.

Para García la diferencia entre las investigaciones interdisciplinarias y multidisciplinarias, esta determinada por la forma de concebir una problemática y por lo que comparten en común los integrantes de un equipo de investigación. En las multidisciplinarias se unen los aportes de cada investigador desde el punto de vista de cada disciplina en torno a una problemática general y, en las interdisciplinarias, implica la integración de estos diferentes enfoques previamente a la delimitación del problema.

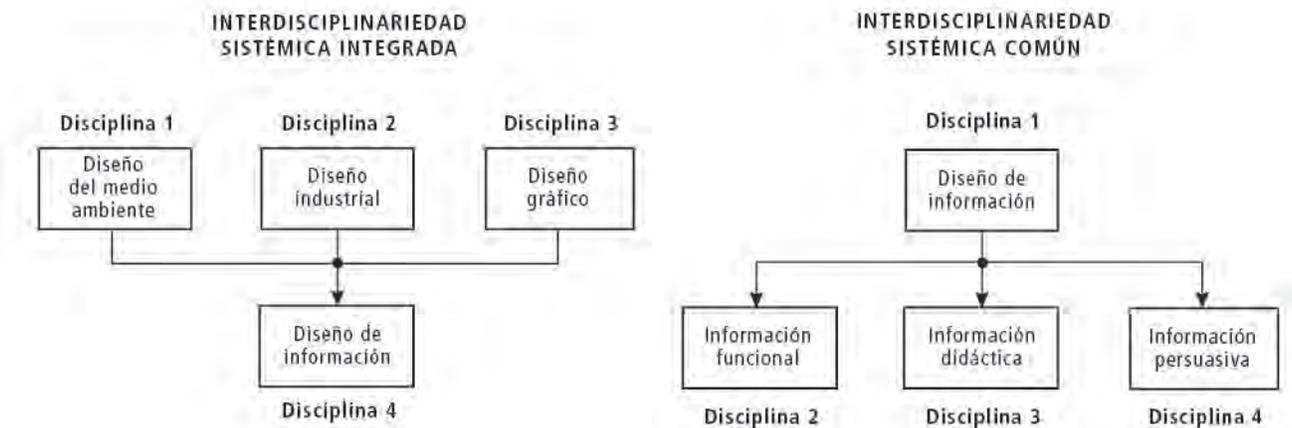
Interdisciplina

La interdisciplina plantea la noción de conocimiento sistémico; lo interdisciplinario exige coherencia epistemológica y teórica. Se refiere a un saber constructivo y organizativo. De un saber que busca perfeccionar la utilidad de ciertos instrumentos de reflexión teórica y social para hacerlos funcionales. La interdisciplina afirma Mota (2004) *“Tiene por objeto transferir métodos de una disciplina a otra. Por ejemplo: los métodos de la física nuclear transferidos a la medicina conducen a la aparición de nuevos tratamientos contra el cáncer”* (p.149).

Es importante en todo sistema complejo entender como están estructurados e interconectados los procesos que se desarrollan dentro, las interrelaciones de sus componentes constituyen la estructura que lo organiza y la hace funcionar como una totalidad para conformar un sistema; la investigación interdisciplinaria requiere estudio a partir de un sistema complejo, por tanto, el surgimiento de nuevas disciplinas en diversos campos del conocimiento se va conformando de manera articulada, y las formas de articulación también evolucionaron a partir de su mismo desarrollo dentro de cada disciplina, esto lo comenta García (2008) *“la interdisciplina implica el estudio de problemáticas concebidas como sistemas complejos y el estudio de sistemas complejos requiere de la investigación interdisciplinaria”* (p.33).

Los niveles de la realidad no deben confundirse con los de la organización sistémica. La realidad va más allá de los sistemas, varios sistemas conforman un nivel de realidad; la interdisciplinaria sistémica, tanto la integrada,

donde varias disciplinas interactúan dialécticamente hacia una disciplina, o la simple, donde una disciplina desemboca en varias, puede llegar a convertirse en fenómeno transdisciplinario, por lo que las disciplinas integrantes confluyen con un nivel de interrelación que son capaces de conformar estructuras sistémicas y funcionar como un todo más allá de su propia esencia disciplinar. En este sentido, se cambia la concepción de una realidad concreta, para alcanzar un nuevo nivel (véase esquema 3-9).



En el contexto de un sistema complejo se requiere el empleo de una investigación interdisciplinaria y su punto de partida estará determinado por el planteamiento de un problema a solucionar, las interrogantes que se formulen encontrarán respuesta o tal vez no y darán origen a reformular otras preguntas, suponen la integración de diferentes enfoques disciplinarios considerando aspectos o “recortes” de la realidad a estudiar así como la existencia de un marco conceptual que incluye procesos e interrelaciones. García (2008) concibe la investigación interdisciplinaria como un proceso y no como un acto de coordinación de resultados; y enfatiza: *“Los objetivos de una investigación interdisciplinaria se logran a través del juego dialéctico en las fases de diferenciación e integración que tienen lugar en el proceso que conduce a la definición y estudio de un sistema complejo”* (p.101).

Esquema 3-9
Ejemplo de interdisciplinariedad sistémica integrada e interdisciplinariedad sistémica común.

Transdisciplina

Integra a las disciplinas o ciencias a partir de un sistema de comprensión que establece sus relaciones. El conocimiento transdisciplinario tiene por objetivo la comprensión de un mundo presente desde la unidad de conocimiento; sin embargo, se apoya en la existencia y percepción de distintos niveles de realidad que van de la mano a la aparición de nuevas lógicas; es

un conocimiento característico de un paradigma de complejidad en cuanto permite que las disciplinas se comuniquen a partir del sistema que las integra.

La transdisciplina es una propuesta epistemológica y en sus principios se vislumbra el advenimiento de un ser capaz de contender con todo aquello que está entre, a través y más allá de lo que se ha considerado como realidad. En la transdisciplina no hay un nivel más importante que otro: ciencias, disciplinas, culturas, religiones, etc., no existe ninguna que parezca ser más fundamental que otra.

La transdisciplina se fundamenta en la movilidad de los conjuntos que constituyen una disciplina y en los espacios que son comunes a las disciplinas, pero que desde una perspectiva están sin completar y desde otra son completos. El fundamento de la transdisciplina es que el conocimiento no es compacto y, entre sus disciplinas, se presentan lugares vacíos en relación con algo, pero no constituyen carencias. Las diferentes lógicas de las disciplinas y su mismo modo de abordaje dan sustento a la transdisciplina.

Complementando esta idea afirma Chávez (2004)

“El grado de dificultad que plantea la transdisciplina, la ubica en una aspiración a mediano o largo plazo puesto que el problema es eminentemente epistemológico (transformación de lógicas que constituyen nuevos panoramas conceptuales). Sin embargo, la fundamentación de este nuevo paradigma debe iniciarse en el trabajo reflexivo de los sistemas educativos disciplinarios, pluridisciplinarios e interdisciplinarios; es decir, es necesario usar propuestas metodológicas que puedan construir la epistemología disciplinaria del futuro e implantarlas en los sistemas de organización disciplinaria con que contamos en el presente” (p.150).

CONCLUSIONES

*Más pasión para la reflexión...
y menos reflexión para la pasión*

Esta investigación parte del interés por demostrar que el cartel científico es un recurso y estrategia de comunicación visual que exige una visión interdisciplinaria para su solución, al lograr esto, es posible difundir de manera eficaz todo tipo de investigación generada en la UNAM, sea cuál sea la línea de investigación; asimismo se argumenta la relevancia de hacer comprensible la información mediante el uso del lenguaje visual (sus códigos de comunicación) y el lenguaje escrito (estructura de argumentación), enfatizando la importancia de buscar economía (textos breves, síntesis visual, formas simplificadas, abstracciones conceptuales).

De modo que, **de los conocimientos teóricos y prácticos desarrollados durante la investigación**, así como lo adquirido de: la experiencia y colaboración en proyectos interdisciplinarios, diseñar y dirigir la creación de carteles científicos, conducir exposiciones de divulgación científica, impartir cursos y talleres sobre carteles científicos, ser parte del jurado en concursos de cartel, **aunado a la experiencia profesional** en diseñar productos de diseño y comunicación visual, **se concluye lo siguiente:**

La razón de esta investigación surge ante la necesidad de realizar **comunicación científica que difunda las investigaciones de una manera más efectiva y esto puede lograrse, a través del cartel científico.**

Esta investigación despertará el interés de expertos en diversas disciplinas, que deseen llevar a cabo un cartel científico y no sepan como hacerlo, encontrarán en el contenido de esta tesis, material visual valioso que les permitirá comprender que **diseñar carteles científicos no es una labor individual**, se requiere organizar los contenidos de forma más atractiva visualmente, pero al mismo tiempo más efectiva, porque el lenguaje visual y escrito, se complementan, amplían y clarifican el contenido académico presentado.

Todo esto es posible si se busca el **diálogo interdisciplinario**, el lingüista ayudará a revisar la estructura de argumentación, el investigador al contar con un amplio estado de la cuestión, será capaz de dialogar con otros expertos de su disciplina y reflexionar lo que es pertinente o puede ser de interés para otros investigadores, conformando así, equipos colaborativos de trabajo. Sumado a esto, **el modelo metodológico propuesto, es muy útil para guiar al investigador sobre lo que debe buscar, que tipo de consideraciones y elementos compositivos integrar, porque sin ayuda del comunicador visual experto, difícilmente se podrá obtener comunicación científica eficaz mediante un cartel científico**, debido a que con el lenguaje visual es posible conformar una didáctica gráfica capaz de atraer a un público especializado, para enseguida

mediante su lenguaje bimedia (incluido el lenguaje esquemático), **transmite algún tipo de conocimiento, que será de utilidad o comprensión para el destinatario, a partir de su diseño funcional** (accesible, coherente y pertinente); sin embargo, un cartel llevado a cabo con desconocimiento, sobrediseñado e ineficaz visualmente, desinforma y puede producir confusión, por lo que no se debe intentar realizarlos sin asesoría especializada.

En definitiva, **el modelo metodológico desarrollado en esta investigación es valioso por ser útil a nivel interdisciplinario, puede ser empleado por destinatarios expertos (universitarios), los cuales deben buscar la asesoría del diseñador y así lograr comunicación científica**; cabe destacar, que durante el desarrollo de esta investigación, fue relevante sistematizar la experiencia e integrar este aprendizaje en la propuesta metodológica presentada en el capítulo 3.

De lo anterior se infiere que **con esta investigación se aporta a otras disciplinas desde su perspectiva de diseño y comunicación visual** ya que usa el lenguaje visual para hacer los contenidos más entendibles y accesibles; en todos los capítulos se encontrarán gran cantidad de esquemas, cuadros, modelos y ejemplificaciones que clarifican la información presentada; en síntesis, **se emplea la información visual para dar mayor claridad al contenido escrito y facilitar su comprensión.**

Además, cabe destacar que esta investigación **aporta el análisis cualitativo del cartel científico, que contempla lo que el destinatario espera obtener de un cartel científico, lo que produce modos de falla en un cartel científico, modos de falla por parte del realizador del cartel, lo que un cartel científico debe contener en su diseño**; todo esto se obtuvo a partir del proceso de Análisis del Modo y Efecto de Falla (AMEF), y no se encontró que se hubiera utilizado en investigaciones de comunicación visual.

De igual modo, **esta investigación y su modelo metodológico, enfatizan la importancia del trabajo colaborativo entre pares**, de tal forma que recomienda de manera explícita, la ayuda interdisciplinaria en diferentes momentos del proceso; este modelo puede adaptarse para obtener otros productos de diseño, debido a que su estructura no limita, admite cambios, dado que, **una vez terminados sus procesos es posible integrar nuevas experiencias después de ser sistematizadas (concientizar lo vivido)**; asimismo, dado que el modelo metodológico ha sido diseñado para ser empleado por investigadores o académicos sin importar su disciplina de estudio, **el cartel científico se convierte en un punto de cruce de disciplinas, con el propósito de difundir la comunicación científica.**

Todo esto confirma la importancia de hacer una investigación como ésta, ya que se presenta por primera vez:

a) Modelo plan de sistematización de experiencias para diseñar carteles científicos; precisamente, este modelo hasta ahora, sólo se ha utilizado en problemáticas sociales para sistematizar la experiencia de lugares con escasos recursos, en específico en países latinoamericanos, pero dada la forma en que se desarrolla y se describe en este modelo como es posible transformar la experiencia vivida en experiencia consciente para hacerla explícita; todo esto, originó el interés por adaptar sus lineamientos y desarrollar el modelo de sistematización presentado en esta investigación, el cuál incluye en su estructura, el modelo metodológico para diseñar carteles científicos y el análisis cualitativo del cartel científico.

b) Modelo metodológico para diseñar carteles científicos, en la revisión que se hizo sobre bibliografía de diseño, no se encontró algún modelo metodológico diseñado específicamente para carteles científicos, sólo se ubicaron guías en internet para realizar carteles científicos, pero carentes de un enfoque de diseño; también se localizaron algunos artículos de cómo hacer carteles científicos, pero desde la perspectiva de áreas de la salud principalmente o breves apartados en libros de investigación científica, pero son escasos y no contienen un modelo metodológico, mucho menos tan explícito como el de esta investigación y sin contar la visión del diseño.

Conforme a lo mencionado antes, **esta investigación aporta nuevos conocimientos a la disciplina del diseño,** ya que su modelo-plan de sistematización de experiencias, el modelo metodológico y el análisis cualitativo versan sobre carteles científicos, y de esto **no se han realizado a la fecha investigaciones sobre carteles científicos con una visión de diseño;** además se aporta a la comunidad académica y de investigación, ya que **esta investigación puede ser empleada para generar una comunicación científica entre pares.**

Con respecto al modelo metodológico propuesto, conviene subrayar que, **hoy día se está empleando el modelo metodológico en el curso de cartel científico e ilustración científica,** y hasta ahora, los resultados han sido positivos, y han sido diseñados con ayuda interdisciplinaria. En cursos anteriores se había usado el modelo desarrollado en 2012 (véase modelo 3-2, capítulo 3) mucho más breve, pero menos explícito, por lo que se consideró integrar aspectos relevantes que habían quedado implícitos en dicho modelo. Aunque a la fecha no se ha logrado que en su totalidad se cumpla con lo establecido en el modelo metodológico, **es posible vislumbrar que los carteles científicos construidos con participación interdisciplinaria si**

difunden las investigaciones de la UNAM de una manera más didáctica, accesible y entendible para un público universitario.

Por todo esto, **surge la pertinencia de desarrollar un modelo metodológico para diseñar carteles científicos** y ahora que se concluye la investigación, **no se encontró un modelo parecido**. Es preciso señalar que los aspectos indicados en el modelo metodológico, son comunes en la solución de productos de diseño de información, y como ya se mencionó durante la investigación, dentro del área del diseño de información podemos ubicar al cartel científico, porque **en definitiva se pudo comprobar que el cartel científico es el diseño de información más complejo e integral que existe por eso exige para su concreción una visión interdisciplinaria.**

De modo que, los carteles científicos ineficaces hacen que su contenido sea poco convincente, presentan la información de manera equivocada y en algunos casos desinforman, lo que genera desconfianza, desinterés y hasta falta de credibilidad por parte del destinatario.

Por tanto, esta investigación es muy útil ya que abre camino para nuevas líneas de investigación que se vinculen con interdisciplina, pensamiento complejo y el diseño de información.

En este punto cabe destacar que con base en la experiencia de diseñar carteles científicos y dirigir su realización, se mencionan tres factores que clarifican porque no ha sido posible aplicar en su totalidad el modelo propuesto.

A continuación se listan las **tres dificultades que enfrenta el investigador cuando lleva a cabo un cartel científico**, lo cual pone en evidencia sus carencias:

1. Tiene dificultad para seleccionar el contenido del cartel (texto académico argumentativo) debido a que no lo ha hecho antes y le toma tiempo entender como hacerlo, lo que conlleva más tiempo del previsto y decide hacer lo que ha hecho otras veces y continúa el proceso sin haber cumplido con esta parte.

En particular esta estructura de argumentación académica se está usando conforme lo establece el modelo durante el curso de cartel y ha sido importante para definir de manera inicial cuál es la problemática y derivado de esto identificar y seleccionar los contenidos de la argumentación. Es fundamental que no sea sólo el propio investigador quien revise los

contenidos, en este caso, la revisión se ha hecho por parte del diseñador, que aunque no cuenta con un estado de la cuestión amplio del tema del cartel, puede detectar al dar lectura al texto, si es comprensible, coherente y lógico lo argumentado, si existe una problematización o no y se realizan las observaciones pertinentes.

2. Tiene una idea imprecisa o errónea de cómo emplear el lenguaje visual y lo usa como si tuvieran certeza de saber como emplearlo, lo que origina gran cantidad de errores, por lo que resulta más conveniente guiar desde el principio al realizador que corregir lo equivocado. Esto conlleva al mismo tiempo otro problema; no existe manera de entender como diseñar carteles sino se hacen, así que es conveniente cometer errores y después ser guiado para que comprenda que fue lo que hizo mal, lo que a fin de cuentas implica más tiempo de realización, pero el aprendizaje es mayor.

Cabe comentar que es muy común que no se comprenda que el lenguaje visual debe ser entendido como un todo integral (sistema) debido a que la percepción visual opera por procesos de campo, no se descifra de forma lineal y es precisamente donde el realizador del cartel científico falla, parecería que si se le especifica qué medida, qué cantidad, cuántos colores, de que tamaño, podrá concretarlo de manera satisfactoria, pero no es así.

Con la experiencia adquirida diseñando carteles se aprende que no se deben dar datos aislados sino información en contexto. Así, por ejemplo, *“en este título, con esa tipografía, junto a esta imagen y con este color de fondo”...* ¿se comprende cuál es el tema?, ¿existe legibilidad?, ¿qué dificultades presenta?, ¿qué se puede inferir?, ¿se capta el sentido de la frase?, y así por el estilo. Todo esto confirma la relevancia de recurrir a la disciplina del diseño y la comunicación visual.

3. También es común, aunque menos frecuente, que el realizador no cuenta con un estado de la cuestión que le permita elegir de la información relevante y omitir la innecesaria, por lo que además tiene dificultad para realizar la reformulación de los contenidos (escritos y visuales); esto pone al descubierto la importancia de contar con la asesoría de una disciplina especializada en la temática expuesta en el cartel científico (trabajo colaborativo entre la misma disciplina de estudio); de no ser así el contenido del cartel resultará inaccesible, poco atractivo o incomprensible (en algunos casos); dado lo antes señalado se concluye que hace falta la colaboración de un experto de la disciplina que aborda.

Aquí es relevante señalar que **realizar esquematizaciones clarifican la reformulación de los contenidos; en otras palabras, es una manera de reestructurar la información y hacerla visible**, de esto podemos concluir que el lenguaje visual facilita la comprensión de los contenidos tanto para el que los descifra como para el que los construye.

Por otra parte, cabe mencionar que a partir de diseñar carteles científicos, así como de haber realizado la dirección creativa para su diseño (en total suman más de 150), más el análisis que se ha llevado a cabo al observar carteles en diversos espacios universitarios y vía internet, y contar con la oportunidad de participar como jurado en concursos de cartel, se puede concluir que se detectaron veintidós posibilidades de que ocurran fallas cuando se diseña un cartel y esto se puede constatar si observamos de manera detenida y leemos el contenido de éste (véase cuadro 2-7, capítulo 2); de donde se infiere que existe amplias posibilidades de que ocurran posibles modos de falla, por lo que es necesario tomarlo en cuenta y evitar incurrir en estos errores, derivando de esto la necesidad de buscar la colaboración de expertos en el manejo del lenguaje visual.

Todo esto confirma que como todo producto de diseño, el cartel puede evidenciar carencias o deficiencias en su diseño, pero estos aspectos indican datos que deben ser valorados en contexto y por tal motivo, se hace necesaria la presencia del comunicador visual quien, a partir de su experiencia puede sopesar y poner en juego los componentes del cartel y decidir que alternativas tiene para lograr eficacia visual.

Pongamos por caso el aspecto de legibilidad en un cartel científico, y de manera directa podemos relacionar la legibilidad con la facilidad de lectura que tiene un texto y entonces cabe preguntarse, ¿qué es lo que determina que sea un texto más legible que otro? McLean, R. (1993) *“menciona que se logra más legibilidad si las letras se diferencian con claridad unas de otras, por lo que si no existe una diferencia clara entre éstas se parecerán mucho, lo cuál disminuye su legibilidad”* (p.44), esto genera que se confundan e impide una lectura fluida.

Acorde con esto, ¿se podría precisar cuáles tipografías son más legibles y considerando esto, las que puedan ser leídas con facilidad en un cartel? La respuesta es que no, porque el hecho de que sea posible descifrar un texto no es el único indicador a partir del cual se obtenga legibilidad, ya que deben ser considerados muchos otros factores como: tamaño de la tipografía, contraste de color, distancia entre letras y palabras, coherencia del texto, jerarquías visuales; además, a que distancia será leído, desde que

ángulo, con que iluminación, tiempo destinado para su lectura, entre otros aspectos, y en síntesis: todo deberá ser valorado en contexto.

Llegado a este punto es donde surge la complejidad, por lo que **no es posible tener certeza de nada, lo que si es posible evitar son fallas que pueden ser evidenciadas a partir del modelo metodológico**, pero es improbable determinar la totalidad (no existen absolutos) de modos de falla posible, porque en la construcción del cartel científico pueden darse innumerables soluciones certeras y fallidas en su diseño.

Al mismo tiempo, es posible acumular diversas fallas de diseño en un cartel científico y a pesar de esto, poder descifrar su contenido, pero una vez descifrado, existen dos posibilidades, ¿informó o desinformó?, recordemos que ambas posibilidades tienen implicaciones que influyen en nuestras decisiones.

Dentro de los modos de falla vinculados con quienes los realizan, dentro de las más comunes se encontraron 15 (véase cuadro 2-8, capítulo 2), y de ahí que es fundamental que el creador del cartel, sea consciente de que es importante contar con una visión interdisciplinaria que le permita detectar carencias en cuanto a conocimientos, experiencia y habilidades requeridas para concretar un cartel y busque asesoría, que no inicie si no cuenta con información actualizada y referenciada del tema (marco teórico insuficiente), ni decida hacer el cartel sin presentar información visual, ya sea porque no le da credibilidad al valor que poseen las imágenes para hacer comprensibles los contenidos o porque el realizador no cuenta con material visual y no busca la manera de obtenerlo (información visual insuficiente).

De forma indiscutible el cartel científico exige ser llevado a cabo y valorado por un grupo colaborativo interdisciplinario antes de hacer su difusión, si se pretende eficacia, por esto, se considera relevante incluir la participación interdisciplinaria en el modelo metodológico, y por supuesto, concretar sus etapas incluyendo realizar una interpretación crítica del proceso (análisis cualitativo del cartel científico) para detectar y ajustar lo que sea necesario, a reserva de que, el creador del cartel científico, cuente con un capital cultural amplio que abarque conocimientos de diversas disciplinas.

En definitiva, la creación de carteles científicos con eficacia comunicativa, conlleva colaboración interdisciplinaria, lo que implica admitir posturas e ideas encontradas que pueden llevar a los participantes a dos caminos, enriquecer el proyecto por un lado, pero si no se tiene claridad en los objetivos propuestos, no concretar el cartel científico, por otra parte, al

llevar a cabo el modelo metodológico, es posible que sus procesos impliquen procesos lentos y en este caso es conveniente enfrentar que esto tiene que ser superado, pero no debemos evitarlos, debemos dar el tiempo necesario a las actividades sugeridas, es muy común que por acelerar los procesos, sus resultados se alteren.

Sabemos que el diseño es eminentemente práctico y exige soluciones concretas, con tiempos ya previstos, por lo que es entendible, pero no deseable, que exista la posibilidad de que no se concreten bien todas sus fases, pero inclusive así se debe continuar hasta llegar al final del modelo, y tener en mente donde esta el inicio y el fin y no desistir. Llegado al punto de la interpretación crítica del modelo, conviene valorar por qué se tomaron las decisiones que se tomaron y como influyeron en el cartel científico, esto posibilita a mejorar el producto obtenido y también enriquece la investigación.

Como se ha mencionado, aun siendo conscientes de no saber como hacer carteles científicos, se decide llevarlos a cabo, ya sea porque es un requisito que se requiere cumplir o por inquietud e iniciativa propia y en estos casos resulta muy conveniente revisar esta investigación ya que encontrarán aquí de manera explícita que implica realizarlos (revisar modelo metodológico) así como el contenido y las características que debe reunir el cartel científico (véase cuadro 2-5, capítulo 2).

De igual modo encontrarán lo que el destinatario espera de un cartel científico (véase cuadro 2-10, capítulo 2) y de esta información también se puede inferir que es necesario revisar que debe reunir un cartel.

Otra aportación de la investigación es que el modelo metodológico de manera explícita indica los aspectos más relevantes para tomar en cuenta en el diseño de carteles científicos, ¿cómo se construyen?, ¿cuándo se aplican y recomendaciones?, conviene resaltar que las investigaciones que se han hecho en relación con los carteles científicos provienen en especial de áreas no afines al diseño y su perspectiva para abordarlos es muy distinta y no por eso valiosa, pero no se contemplan varios de los aspectos aquí mencionados.

Por último, por todo esto **se infiere que el cartel científico es punto de cruce de diversas disciplinas, posibilita trabajar de manera conjunta para construir e integrar tanto su discurso visual como escrito y es posible crear contenidos interdisciplinarios encaminados a difundir proyectos de investigación.**

ÍNDICE DE EJEMPLOS

<p>Ejemplo 1-1 Quistes de ovario y cáncer Dirección creativa: Ruth López Pérez Realizador: Ma. Del Carmen Méndez Herrera (Facultad de Medicina) 2011.</p>	41
<p>Ejemplo 1-2 ¡Niños... todo con medida! Dirección creativa: Ruth López Pérez Realizador: César A. Fernández Amaro (Instituto de Investigaciones Antropológicas) 2013.</p>	42
<p>Ejemplo 1-3 Implementación de un Monitor de Radiación Nuclear Dirección creativa: Ruth López Pérez Realizador: Yazaret I. Arellano Monreal (FES Cuautitlán) 2010.</p>	43
<p>Ejemplo 1-4 El aprendizaje se conduce, el pensamiento se diversifica Dirección creativa: Ruth López Pérez Realizador: Ana Ma. Luna López (Facultad de Artes y Diseño) 2013.</p>	44
<p>Ejemplo 1-5 Fotografía y Publicidad Dirección creativa: Ruth López Pérez Realizador: Brenda Lozano Matadamas (Facultad de Artes y Diseño) 2013.</p>	45
<p>Ejemplo 1-6 CARTERAS Y MONEDEROS Dirección creativa: Ruth López Pérez Realizador: Patricia Meraz Ríos (Facultad de Psicología) 2011.</p>	46
<p>Ejemplo 2-1 ESTUDIO DE LOS EFECTOS DE MENTE ACTIVA (FOSFATIDILSERINA) SOBRE DISTINTOS PARÁMETROS DE ENVEJECIMIENTO EN RATAS Recuperado en: http://www.ceregumil.com/galeria-de-imagenes/</p>	63
<p>Ejemplo 2-2 Evolución agronómica y evaluación de la calidad de los biofertilizantes Recuperado en: http://www.biofabrica.com.mx/blog/wp-content/uploads/2011/05/ EJE10_69_JUAN_CARLOS_PE%C3%91A_BECERRIL.jpg</p>	63
<p>Ejemplo 2-3 Síntesis y determinación estructural de oxi-fluoruros inorgánicos de tipo perovskita obtenidos con Fluoruro de polivinilo como agente donador de flour Recuperado en: http://www.csic.edu.uy/ resources/1/1/5/0/1_609bd964169a9d9/11501scr_b27785fd799b719.jpg</p>	64

Ejemplo 2-4

ESTUDIOS MAGNÉTICOS Y DE POLUCIÓN EN SEDIMENTOS DE LOS RÍOS CAUVERY Y PALARU, INDIA

Recuperado en: http://www.geociencias.unam.mx/~bole/eboletin/marcos_poster1107.jpg 64

Ejemplo 2-5

Modelo de cartel ineficaz

Recuperado en: <http://image.slidesharecdn.com/cmohacerunbuenposters-120807120002-phpapp01/95/cmo-hacer-un-buen-poster-cientifico-12-638.jpg?cb=1404312344> 66

Ejemplo 2-6

Modelo de cartel ineficaz

Recuperado en: <http://www.mancia.org/foro/attachments/articulos/20428d1363223323-poster-cientifico-778852-fig1.jpg> 66

Ejemplo 2-7

Modelo de cartel ineficaz

Recuperado en:
<http://www.postersession.com/assets/images/photos/templates/36x48%20Vertical%20Template.jpg> 67

Ejemplo 2-8

Modelo de cartel ineficaz

Recuperado en:
http://cdn.slidesharecdn.com/ss_thumbnails/cartelcientifico-151112034010-lva1-app6892-thumbail-4.jpg?cb=1447299718 67

Ejemplo 2-9

Condiciones del espectro autista

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Azalea Reyes Aguilar (Facultad de Psicología)

2011. 71

Ejemplo 2-10

Una forma inteligente de comer arándanos

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Lic. Lucía I. González Nila (FES Zaragoza-Enfermería)

2015. 74

Ejemplo 2-11

Conejos del Pedregal

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Dirección de ilustración:

Aldo Domínguez de la Torre

Realizador:

Daniel Dorantes Villalobos (Facultad de Ciencias-Biología)

2015. 75

Ejemplo 2-12

Automatic Pattern Recognition for Diabetic Retinopathy

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Vanessa Gil Tejeda (IIMAS)

2011. 76

Ejemplo 2-13

HONGOS PEZIZALES: muy prolíferos, pero poco conocidos
 Dirección creativa:
Ruth López Pérez
 Realizador:
Laura A. Izquierdo San Agustín (Facultad de Ciencias-Biología)
 2014. 78

Ejemplo 2-14

TUMOR en Cíngulo Anterior
 Subtítulo Alteraciones cognoscitivas en un Caso
 Dirección creativa:
Ruth López Pérez
 Realizador:
Maura J. Ramírez Flores (Facultad de Psicología)
 2011. 79

Ejemplo 2-15

Intervalos de referencia para pruebas de función masticatoria en adultos jóvenes con oclusión normal
 Dirección creativa:
Ruth López Pérez
 Realizador:
Ana Ma. Wintergerst Lavín (Facultad de Odontología)
 2013. 81

Ejemplo 2-16

Título del cartel:
Monitoreo del Magnetismo Fuera de la unidad de Resonancia Magnética Nuclear (RMN) de la UNAM, Campus Juriquilla, Querétaro, Qro., México.
 Recuperado en: http://www.clubcientificobezmiliana.org/revista/Imagenes/Carteles/panel_inma_800x600.jpg 88

Ejemplo 2-17

Título del cartel:
BIOMECÁNICA CLÍNICA DE LA ESTABILIDAD VERTEBRAL EN FISIOTERAPIA
 Recuperado en:
<https://freelance.infojobs.net/freelance/Christiam-Ccora-Q/lap74pupoi83iabjv0/portfolio/xgpj0a43f0ajexvy8v7?numItem=2> 88

Ejemplo 2-18

Título del cartel:
INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN INTERNIVELES, UN VALOR EN ALZA PARA LA CONTINUIDAD ASISTENCIAL
 Recuperado en:
http://sicodic.com/congresos/10/abstract/2950/cartel_smeo_eliseo.jpeg . 89

Ejemplo 2-19

Título del cartel:
Espacios Participativos para Compartir y Construir. Las Plantas Medicinales y su relación con la salud de las Comunidades.
 Recuperado en:
<http://2.bp.blogspot.com/-hCpcuxg707c/UUypCOI9HWI/AAAAAAAAAJ0/3gvsS9KriXE/s1600/POSTER+MEDICINALES1.jpg> 89

Ejemplo 2-20

Título del cartel:
Genetic analysis of juvenile hawksbills from a feeding ground in the Dominican Republic
 Recuperado en:
http://www.grupojaragua.org.do/documents/Carreras_GeneticaEi2010_poster.jpg 89

Ejemplo 2-21

Título del cartel:

¿SABÍAS QUE SE PUEDEN OBTENER CÉLULAS MADRE DE LA PULPA DENTAL?

Recuperado en:

<http://image.slidesharecdn.com/postercelulasmadredentina-100921080922-phpapp01/95/poster-cientifico-obtencin-de-clulas-madre-desde-pulpa-dental-1-728.jpg?cb=1285056620> 89

Ejemplo 2-22

Título del cartel:

¿Los hogares 100% libres de humo son promotores de cesación tabáquica futura?. Cohorte ITC-México

Recuperado en:

http://media.controltabaco.mx/thumbs/media/galerias/carteles_congisp_2013/Cartel_Edna_2013_Hogares_ITC_675_900.jpg 90

Ejemplo 2-23

Título del cartel:

Development of an IAT of Risk Propensity Measure: Exploring its Reliability and Predictive Validity

Recuperado en:

http://miriamrochadiaz.files.wordpress.com/2011/07/poster_iat-risk_propensity_03.jpg 90

Ejemplo 2-24

Título del cartel:

Especialización en Diagnóstico y Gestión Ambiental

Recuperado en:

<http://www.uv.mx/blogs/icpi/category/cartel-posgrado/page/3/> 95

Ejemplo 2-25

Título del cartel:

¿Los hogares 100% libres de LA MUJER EN LA CIENCIA: ¿EL ESLABÓN PERDIDO?

Recuperado en:

<http://2.bp.blogspot.com/-tN7mEtE-Pno/TaqnlqArAnI/AAAAAAAAAco/xAFMzNkux1o/s1600/POSTER%2BMUJERES.jpg> 95

Ejemplo 2-26

Título del cartel:

Gestión de personal docente en el modelo EBC de universidades politécnicas en México

Recuperado en:

<http://www.upt.edu.mx/contenido/Investigacion/InfInvest/Bloq8/CartelesCient%20C3%ADficos/004%20Carteles%20%202013.png> 96

Ejemplo 2-27

Título del cartel:

NIVEL DE CONOCIMIENTOS EN TERAPIAS INHALADAS EN UNA URGENCIA PEDIÁTRICA: MEJORANDO LA ATENCIÓN DE ENFERMERÍA

Recuperado en:

<http://image.slidesharecdn.com/posterjacaniveldeconocimientosenterapiasinhadasup5-140526152841-phpapp01/95/poster-nivel-de-conocimientos-en-terapias-inhaladas-en-una-urgencia-peditrica-mejorando-la-atencin-de-enfermera-1-638.jpg?cb=1427023872> 96

Ejemplo 2-28

Título del cartel:

UTILIZACIÓN DE CÁNULAS NASALES DE ALTO FLUJO DE ADULTOS PARA LA VENTILACIÓN NO INVASIVA EN NIÑOS

Recuperado en:

http://1.bp.blogspot.com/_mm4f3Cg4Eko/TDbFBNUi08I/AAAAAAAAAVQ/cxcvTTjZPxM/s1600/Diapositiva1.JPG 97

Ejemplo 2-29

Título del cartel:

¿POR QUÉ SE CORTA LA LECHE?

Recuperado en:

http://www.clubcientificobezmiliana.org/revista/Imagenes/Carteles/panel_inma_800x600.jpg 97

Ejemplo 2-30

Título del cartel:

...de las profundidades emerge

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Reyna Aguilar Moreno (Facultad de Artes y Diseño)

2015. 101

Ejemplo 2-31

Título del cartel:

La sombra de los dinosaurios

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Ulises Morales Mendoza (Facultad de Artes y Diseño)

2015. 101

Ejemplo 2-32

Título del cartel:

Prehistórico árbol de Navidad

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Pedro Sosa Montoya (Facultad de Artes y Diseño)

2015. 103

Ejemplo 2-33

Título del cartel:

Viví en el tiempo de los gigantes

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Eliud Hernández Martínez (Facultad de Artes y Diseño)

2015. 103

Ejemplo 2-34

Título del cartel:

Pequeña espinosa

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Hugo Hernández Aguilar (Facultad de Artes y Diseño)

2015. 104

Ejemplo 2-35

Título del cartel:

un hongo bañado en ámbar

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Angélica Ruiz Aguilar (Facultad de Artes y Diseño)

2015. 104

Ejemplo 2-36

Título del cartel:

Helecho en México

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Karol Hernández González (Facultad de Artes y Diseño)

2015. 107

Ejemplo 2-37

Título del cartel:

Huelo a mejoralito, e irradío calorcito, conóceme un poquito.

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Oziel Sandoval Peña (Facultad de Artes y Diseño)

2015. 107

Ejemplo 2-38

Título del cartel:

¡Del mero Santa Clara, Sonora!

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Andrea Dávila Osnaya (Facultad de Artes y Diseño)

2015. 109

Ejemplo 2-39

Título del cartel:

De agua soy ...y muchos años tengo

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Atziri Cruz Muñoz (Facultad de Artes y Diseño)

2015. 109

Ejemplo 2-40

Título del cartel:

Helecho fósil en tierra dócil

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Martha Hidalgo Báez (Facultad de Artes y Diseño)

2015. 111

Ejemplo 2-41

(lado derecho)

Tengo toda mi esencia en la infructesencia

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Hugo Amador Ortega (Facultad de Artes y Diseño)

2015. 111

Ejemplo 2-42

Título del cartel:

conservo la línea... curva

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Irma Franco Flores (Facultad de Artes y Diseño)

2015. 112

Ejemplo 2-43

Título del cartel:

viejo y astuto

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Marco López Gutiérrez (Facultad de Artes y Diseño)

2015. 112

Ejemplo 2-44

Título del cartel:

Un hongo viejo muy mexicano

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Carolina Suárez Ríos (Facultad de Artes y Diseño)

2015. 114

Ejemplo 2-45

Título del cartel:

Única en su especie

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Sofía López Ramos (Facultad de Artes y Diseño)

2015. 114

Ejemplo 3-1

Título del cartel:

BIOMASA MICROBIANA ...en suelos flotantes

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Dirección de ilustración:

Aldo Domínguez de la Torre

Realizador:

Isabel Sánchez Gutiérrez (Facultad de Ciencias)

2016. 139

Ejemplo 3-2

Título del cartel:

Creación de imágenes con transformaciones

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Martha E. Domínguez Hernández (FES Cuautitlán-Ingeniería)

2010. 141

Ejemplo 3-3

Título del cartel:

La diversidad de la profundidad: la hipótesis de estabilidad-tiempo

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Dirección de ilustración:

Aldo Domínguez de la Torre

Realizador:

S. Darién Cabrera Peralta (Facultad de Ciencias)

2016. 143

Ejemplo 3-4

Título del cartel:

SE BUSCA VIVO O AL AJILLO

Subtítulo:

Pez León ataca los arrecifes del Caribe mexicano

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Itzel García Lozano (Facultad de Artes y Diseño)

2013. 146

Ejemplo 3-5

Título del cartel:

TITÁN *El compañero de Saturno*

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Elian A. Díaz Rosas (Facultad de Artes y Diseño)

2013. 148

Ejemplo 3-6

Título del cartel:

Un líquido que atraviesa paredes

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Yanet Romero Nava (Facultad de Ciencias)

2012. 150

Ejemplo 3-7

Título del cartel:

Cuidado parental... soluciones evolutivamente asombrosas

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Dirección de ilustración:

Aldo Domínguez de la Torre

Realizador:

Anahí Camarena Hernández (Facultad de Ciencias)

2016. 151

Ejemplo 3-8

Título del cartel:

Organización con metadatos

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Margarita M. Zapata Guerrero (FES Cuautitlán)

2013. 153

Ejemplo 3-9

Título del cartel:

Experimentando con sustancias... tóxicas

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Mario Barroso Moreno (FES Zaragoza-Ingeniería Química)

2015. 154

Ejemplo 3-10

Título del cartel:

***El paradigma no lineal
en la ciencia***

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

Ramiro Chávez Tovar (IIMAS)

2013. 156

Ejemplo 3-11

Título del cartel:

Qué sabemos de la cisticercosis

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Realizador:

L. Gisela Martínez García (Facultad de Medicina)

2011. 157

Ejemplo 3-12

Título del cartel:

***DISPOSITIVO INTRAUTERINO DE COBRE Y ÚTERO SEPTO REVISIÓN A
PROPÓSITO
DE UN CASO***

Recuperado en:

http://www.geysecoformacion.com/area_cientifica/ponencias_comunicaciones_congresos_sec/2010_10CongresoSEC/PostersXSEC/PosterXSECP-P068.jpg 160

Ejemplo 3-13

Título del cartel:

***Análisis estadístico y evaluación del tabaquismo en el Centro de
Geociencias***

Recuperado en:

<http://www.geociencias.unam.mx/~bole/eboletin/PosterIrving.jpg> . . . 160

Ejemplo 3-14

Título del cartel:

¿De qué color son los mejores padres?

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Dirección de ilustración:

Aldo Domínguez de la Torre

Realizador:

Verónica A. Rincón Rubio (Facultad de Ciencias)

2016. 161

Ejemplo 3-15

Título del cartel:

Echeverías cultivo in vitro vs. Convencional

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Dirección de ilustración:

Aldo Domínguez de la Torre

Realizador:

Kevin M. Carvajal Espitia (Facultad de Ciencias)

2016. 163

Ejemplo 3-16

Título del cartel:

renacuajos un mundo en una charca

Dirección creativa:

Ruth López Pérez

Dirección de ilustración:

Aldo Domínguez de la Torre

Realizador:

Giovanna G. Pardiño Salome (Facultad de Ciencias)

2016. 165

Ejemplo 3-17

Título del cartel:

LOS MOHOS: ESOS VECINOS TAN DESCONOCIDOS

Recuperado en:

[\[lourdes-800.jpg\]\(http://www.clubcientificobezmiliana.org/Imagenes/Carteles/panel_lourdes-800.jpg\)***. 169](http://www.clubcientificobezmiliana.org/Imagenes/Carteles/panel_</i></p></div><div data-bbox=)***

Ejemplo 3-18

Título del cartel:

LA ESCUELA DEL FUTURO: Nuevos planteamientos educativos

Recuperado en:

<http://image.slidesharecdn.com/postercientifico-140608162539->

[phpapp01/95/poster-cientifico-1-638.jpg?cb=1402244792](http://image.slidesharecdn.com/postercientifico-140608162539-phpapp01/95/poster-cientifico-1-638.jpg?cb=1402244792). 169

FUENTES DE CONSULTA

- Alexander, Ch. (1986). Síntesis de la forma. España: Ediciones Infinito.
- Alonso, L. & García, I. (2010). Diseño de exposiciones: concepto, instalación y montaje. España: Alianza Editorial.
- Aicher, O. (2007). Tipografía. Valencia: campgràfic.
- Arnheim, R. (1998). Nuevos ensayos sobre psicología del arte. España: Alianza Editorial.
- Castro, C. (2010, enero-junio). Modelos Matemáticos de Información y Comunicación, Cibernética (Wiener, Shannon y Weaver): Mejorar La Comunicación es el Desafío de Nuestro Destino Cultural. Revista RE. Periodismo, Comunicación y Sociedad, 6, 145-161.
- Barchenea, M. & Morgan, M. (2010). La sistematización de experiencias: producción de conocimientos desde y para la práctica. Revista Tendencias. Retos, 15, 97-107.
- Baldwin, J. & Roberts, L. (2007). Comunicación visual. De la teoría a la práctica. Singapur: Parramón.
- Berger, J. (2005). Modos de ver. México: Gustavo Gili.
- Bestle, R. & Noble I. (2003). Nuevo Diseño de Carteles. Barcelona: Gustavo Gili.
- Best, K. (2007). Management del diseño. Estrategia, proceso y práctica de la gestión de diseño. España: Parramón.
- Bringhurst, R. (2008). Los elementos del estilo tipográfico. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bunge, M. (2001). Diccionario de filosofía. México: Siglo veintiuno editores.
- Cairo, A. (2012) El arte funcional: infografía y visualización de la información España: Alamut Ediciones.
- Camacho, R. (2008). Mucho que ganar, nada que perder. Competencias: formación integral de individuos. México: ST Editorial.
- Castelló, M. (2012). Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos. Barcelona: Editorial Graó.
- Cassany, D. (2011). La cocina de la escritura. Barcelona: ANAGRAMA.
- Castro, C. (2010, enero-junio). Modelos Matemáticos de Información y Comunicación, Cibernética (Wiener, Shannon y Weaver): Mejorar La Comunicación es el Desafío de Nuestro Destino Cultural. Revista RE. Periodismo, Comunicación y Sociedad, 6, 145-161.
- Chávez, H. (2004). Complejidad, arte y signo: una metodología interdisciplinaria. En Interdisciplina, escuela y arte. Antología Tomo I. (pp.147-164). México: CONACULTA.
- Christopher, A. (1986). Ensayo sobre la síntesis de la forma. Buenos Aires: Ediciones infinito.
- Coates, K. & Ellison, A. (2014). Introducción al diseño de información. España: Parramón Arts & Design.
- Costa, J. (1998). La esquemática. Visualizar la información. España: Ediciones Paidós.
- Costa, J. (2003). Diseñar para los ojos. Bolivia: Joan Costa y Grupo Editorial Design.
- Costa, J. (2006). Diseño contra contaminación visual. Asociación Andaluza de diseñadores. España.
- Costa, J. (2008). 60 años de comunicación. Barcelona. Recuperado de <https://foroalfa.org/articulos/60-anos-de-comunicacion>

- Crovi, D. (2005, diciembre). La sociedad de la información: una mirada desde la comunicación. *Revista de la academia Mexicana de Ciencias*, 56, 23-37.
- Crow, D. (2007). *No te creas una palabra. Una introducción a la semiótica*. Promopress. Barcelona.
- De la Torre, G. (1992). *El lenguaje de los símbolos gráficos. Introducción a la comunicación visual*. México: Noriega editores.
- Echeverri, R. & Franco, L. (2014). *Pensamiento sistémico un enfoque práctico*. México: Alfaomega.
- Esteve de Quesada, A. (2001). *Creación y proyecto*. Colección Formas Plásticas. Valencia.
- Federación Internacional de Asociaciones de Estudiantes de Medicina en México. (2014). *Guía para la elaboración de carteles científicos*. México. Recuperado de <http://www.ifmsamx.org/foro/attachment.php?aid=2589>
- Fascara, J. (2008) *Diseño gráfico para la gente. Comunicaciones de masa y cambio social*. Argentina: Ediciones Infinito.
- Fascara, J. (2011) *¿Qué es el diseño de información?* Argentina: Ediciones Infinito.
- Friedman, Y. (1973). *Hacia una arquitectura científica*. España: Alianza Universidad.
- Froes, M. (2003). Las noticias más útiles y la medicina en México y Brasil coloniales: José Ignacio Bartolache y Manuel Arrueda da Cámara. *Revista Montalban UCAB*, 36, 27-44.
- Fuego de Prometeo. (2016). *¿Qué es la comunicación pública de la ciencia?* [Video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=7Sr9Dc98AZs>
- García, R. (2008). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Gauquelin, F. (1982). *Saber comunicarse*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Goldmann, L. (1975). Importancia del concepto de conciencia posible para la comunicación. En *El concepto de información en la ciencia contemporánea*. (pp. 31-54). México: Siglo XXI editores.
- Gombrich, E. (1987). *La imagen y el ojo: nuevos estudios sobre la psicología de la representación pictórica*. Madrid: Alianza.
- Gombrich, E. (2003), *Los usos de las imágenes. Estudios sobre la función social del arte y la comunicación visual*. México: Fondo de Cultura Económica.
- González, C. (2007). *El significado del diseño y la construcción del entorno*. Editorial Designio. México.
- Ghiso, A. (2004). *Testimonios. La sistematización de experiencias: aspectos teóricos y metodológicos*. Entrevista a Oscar Jara. Recuperado de <http://biblioteca.hegoa.ehu.es/system/ebooks/20190/original/Aportes57.pdf?1468231023>
- Hembree, R. (2008). *El diseñador gráfico. Entender el diseño gráfico y la comunicación visual*. Blume. China.
- Jardi, E. (2012). *Pensar con imágenes*. España: Gustavo Gili.
- Jara, O. (2011). *Sistematización de experiencias –Propuestas y debates–. Entre el hacer lo que se sabe y el saber lo que se hace*. Recuperado de http://tumbi.crefal.edu.mx/decisio/images/pdf/decisio_28/decisio28_testimonios1.pdf
- Kai, W. (2012). *Presentaciones de infografías y datos*. Shanghai: Parramón Arts & Design.

- Knight, C. y Glaser, J. (2011). Diagramas. Grandes ejemplos de infografía contemporánea. Gustavo Gili. México.
- Kunst, P. (2006). Pablo Kunst, el cartel y sus miradas. Secretaria de Cultura del Gobierno. Argentina.
- Lambourne, M. (2004). El arte de ilustrar aves. España: LISMA Ediciones.
- Lean Solution. (2011-2016). Análisis de Modo y Efectos de Falla. Colombia. Recuperado de <http://www.leansolutions.co/conceptos/amef/>
- Lechado, J. (2004). Diccionario espasa. Símbolos, señales y signos. Madrid: ESPASA.
- Licea, J & Arenas, M. (2002). De las páginas de la comunicación científica. En Memorias del Simposio Internacional Investigación sobre la comunicación científica. (pp. 69-84). México: UNAM.
- Lidwell, Holden & Butler (2012). Principios universales de diseño. China: BLUME.
- Lindsay, D., Poindron, P. & Morales, T. (2013). Guía de redacción científica. De la investigación a las palabras. México: Trillas.
- López, J. (2000). La primera revista médica de América. Revista Cubana de los Profesionales de la Información en Salud, 8, 133-139.
- Maeda, J. (2006). Las leyes de la simplicidad. México: Editorial Gedisa.
- Manghani, S. (2013). Image Studies. Theory and Practice. Estados Unidos: Routledge.
- Manuale, M. (2007). Estrategias para la comprensión. Construir una didáctica para la educación superior. Argentina: Universidad Nacional del Litoral.
- Martínez Moro, Juan. (2004). La ilustración como categoría. Una teoría unificada sobre arte y conocimiento. España: Ediciones TREA.
- Meirelles, I. (2014). La información en el diseño. España: Parramón.
- Mendoza, V., Rivera, M., González, M. & Del Río, J. (2007). Criterios para la presentación de carteles científicos. Revista de la Comisión de Investigación FIMPES, 2, 11-21.
- Mendoza, V. & Sánchez, M. (2013). Análisis y difusión de resultados científicos. México: FES ZARAGOZA.
- Mijksenaar, P. (2001). Una introducción al Diseño de información. Barcelona: Gustavo Gili.
- Miquel, R. (2001-2011). Modelos de comunicación. Barcelona. Recuperado de http://www.portalcomunicacion.com/uploads/pdf/20_esp.pdf
- Moles, A. (1975). Teoría informacional de la percepción. En El concepto de información en la ciencia contemporánea. (pp. 140-162). México: Siglo XXI editores.
- Moles, A. (1975). La comunicación y los mass media. Bilbao: Ediciones mensajero.
- Moles, A. & Costa, J. (1990). Grafismo funcional. Ediciones Ceac. Enciclopedia del Diseño. España.
- Moreno, C. (2014). Apuntes sobre diseño gráfico. Teoría, enseñanza e investigación. Bruselas: CESAL.
- Morin, E. (1990). Introducción al pensamiento complejo. Editorial Gedisa. Argentina.
- Müller-Brockmann, J. (1986). Historia de la comunicación visual. Gustavo Gili. Barcelona.
- Pérez, R. (2010). Historia general de la ciencia en México en el siglo XX. México: Fondo de Cultura Económica.

- Pontis, S. (2011). Design... before, now, and then?. Recuperado de <https://sheilapontis.wordpress.com/2011/03/04/design%E2%80%A6before-now-and-then/>
- Poulin, R. (2012). El lenguaje del diseño gráfico. Conocimiento y aplicación práctica de los principios fundamentales de diseño. España: Promopress.
- Portal de estadística universitaria. (2008-2014). La UNAM en números 2015-2016. México: UNAM. Recuperado de <http://www.estadistica.unam.mx/numeralia/>
- Pozo, J. I. (2006). Teorías cognitivas de aprendizaje. España: Ediciones Morata.
- Programa Especial para la Seguridad Alimentaria PESA en Centroamérica. (2003). Guía metodológica de sistematización. Recuperado de <ftp://ftp.fao.org/TC/TCA/ESP/pdf/metopesa.pdf>
- Purbis, A. W. (2003). Un siglo de carteles Barcelona: Gustavo Gili.
- Reboloso, R. (2011). El divulgador de la ciencia y la tecnología. *Ingenierías*, 51, 3-9.
- Reynoso, I. (2012). La cultura científica en los museos en el marco de la educación informal (Tesis de doctorado). UNAM, Ciudad de México.
- Rodríguez, L. (2006). Diseño, estrategia y táctica. Siglo veintiuno editores. México.
- Rossi, A. (1989). Lenguaje y significado. Fondo de Cultura Económica. México.
- Samara. T. (2007). Los elementos del diseño. Manual de estilo para diseñadores gráficos. Barcelona: Gustavo Gili.
- Sánchez, J. & Tejeda, M. (2012, julio). La farmacia, la medicina y la herbolaria en el código florentino. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 43, 55-66.
- Sandy, K. (2003). Implicación: el diseño no es suficiente. En *Nuevo diseño de carteles*. México: Gustavo Gili.
- Simlinger, P. (2011). El desafío del diseño de información. Aspectos esenciales para la enseñanza y su práctica profesional. En *¿Qué es el diseño de información?* (pp.80-89).Argentina: Ediciones Infinito.
- Trabulse, E. (1995). Arte y ciencia en la historia de México. México: Fomento Cultural Banamex.
- Tufte, E. (1997). *The visual display of quantitative information*. Connecticut: Graphics Press.
- Verderber, R. (2009). *Comunícate*. México: Cengage Learning.
- Verduzco, Coca, Trejo & Rojo. (2013). La ciencia en México en los albores de la Independencia y en los primeros años de la Revolución. De las tertulias al congreso científico. *Revista del CIECAS-IPN*, 9, 91-96.
- Vilchis, L. (1999). *Diseño universo de conocimiento*. México: UNAM.
- Vitta, M. (2003). *El sistema de las imágenes. Estética de las representaciones cotidianas*. Buenos Aires: Paidós.
- Vizcaya, D. (1997). *Lenguajes Documentarios. Lenguaje e información*. Recuperado de <http://infocuib.laborales.unam.mx/~pm06s02e/archivos/data/1/21.pdf>
- Watzlawick, Paul. (2005). Componentes de realidades ideológicas. En *La realidad inventada. ¿Cómo sabemos lo que creemos saber?*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Wurman, R. (2001). *Angustia informativa*. Buenos Aires: Prentice Hall.
- Zavala, A. (2007). *La práctica educativa. Cómo enseñar*. España: Editorial Graó.



RUTH LÓPEZ PÉREZ

Formación en la UNAM

Licenciatura en Comunicación Gráfica

Maestría en Artes Visuales

Doctorado en Artes y Diseño

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Académica

Facultad de Artes y Diseño, UNAM

Facultad de Ciencias, UNAM

Cursos para académicos a través de

DGAPA, UNAM

Diseño de Información

Carteles científicos

Exposiciones

Señalética

Sistemas de comunicación

***Dirección creativa de exposiciones
de carteles de divulgación científica***

LEE (2012-2013)

Consuma Cultura (2012-2014)

Carteles Científicos (2011-2013)

Ciencia y tecnología (2012)

Animales en Peligro (2013)

Siglos de Oro (2014-2016)

Yerba Mala Nunca Muere

(y no por mala) (2015-2016)

Las aves de los Tuxtlas (2015-2016)

Contacto:

ruthlopezunam@hotmail.com