



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

## **El diseñador gráfico frente a la crisis ambiental que vive el planeta.**

Estudio de caso de la acumulación  
de medios en la UNAM

### **Tesis**

que para optar por el Grado de:  
Maestra en Diseño y Comunicación Visual

#### **Presenta:**

Lic. María Victoria Jiménez Sánchez

#### **Tutor:**

Dra. Olga América Duarte Hernández  
(FAD)

#### **Tutores:**

Dr. Marco Antonio Sandoval Valle  
(FAD)

Dr. Alonso Aguilar Ibarra  
(IIEC)

Mtra. América E. Aragón Calderas  
(FAD)

Lic. Sabino Ignacio Gaínza Kawano  
(FAD)

**México, diciembre de 2015**



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.



Diseño de interiores: María Victoria Jiménez Sánchez  
Corrección y cuidado de la edición: Graciela Reynoso Rivas  
Encargada de levantar las encuestas en el IIEc: Claudia Yáñez

Impreso y hecho en México. Los materiales para imprimir esta tesis fueron donados por Grupo Fogra S.A. de C.V.

Para imprimir los interiores se utilizaron virutas y otros residuos de la imprenta, los cuales se incorporaron nuevamente al proceso productivo como papel de reuso. La portada se imprimió sobre papel hecho a mano, producto del reciclaje de los desechos de material de la imprenta.

## **agradecimientos**

Quiero manifestar mi agradecimiento a todos aquellos que me han apoyado en la realización de esta tesis. En primer lugar, a mi hija Valeria, la personita más madura que he conocido, y a Tomás, mi esposo, pues sin su amor, apoyo y comprensión no hubiera podido concluir mis estudios de maestría. Ellos son los principales responsables de estos resultados.

Agradezco también a mi familia: a mis padres, Sixto y Angelina; a mis hermanos, Roberto y a Carlos; a Tomás, mi suegro, y Alejandra, mi cuñada: personas muy especiales en mi vida y con los que siempre he contado.

Va mi agradecimiento para todos mis profesores del Posgrado en Artes y Diseño que creyeron en este proyecto y aportaron a él de manera importante: Sabino Ignacio Gaínza Kawano, Marco Antonio Sandoval, Olga América Duarte Hernández, America E. Aragón Calderas, Fernando Martínez Aroche, entre otros.

Un especial reconocimiento a Alonso Aguilar, Omar Arellano y Verónica Solares, quienes generosamente compartieron conmigo su saber desde sus distintas áreas de estudio, lo que dio un peculiar sentido a mi investigación.

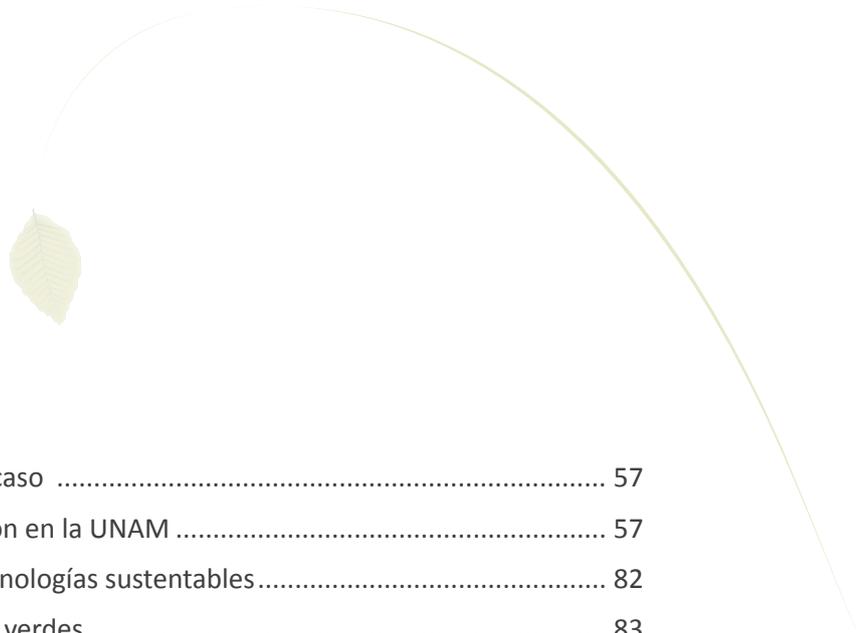
Finalmente, a todos mis amigos que siempre han estado conmigo y en especial a Graciela Reynoso Rivas que ha seguido este proyecto con mucho entusiasmo e interés.

A todos ustedes, muchas gracias.

# Contenido



<b>Introducción</b> .....	7
<b>Capítulo 1</b>	
Antecedentes .....	16
<b>Capítulo 2</b>	
Difusión y diseño gráfico amigable con el ambiente.....	25
2.1 Difusión.....	25
2.2. Materiales para difusión y diseño sustentable .....	27
2.3. Materiales para la difusión impresa .....	29
2.4 Materiales para la difusión digital .....	34
2.5 Reflexión sistemática sobre una práctica sustentable .....	38
<b>Capítulo 3</b>	
Multidisciplina en el diseño gráfico .....	41
3.1. La economía y los ciclos de materiales.....	43
3.2. Los contaminantes que se generan en la producción y desechos de los materiales en el diseño gráfico .....	50



## **Capítulo 4**

Estudio de caso .....	57
4.1. Difusión en la UNAM .....	57
4.1.1. Tecnologías sustentables .....	82
4.1.2. TIC verdes .....	83
<b>Conclusiones</b> .....	89
<b>Bibliografía</b> .....	92
<b>Videos</b> .....	98
<b>Anexos</b> .....	99



# Introducción



Empecemos con una anécdota: para la difusión de un congreso sobre el cuidado del agua se decidió que se diseñara un cartel de 60 x 90 centímetros a color, el cual se imprimiría en offset. La recomendación del diseñador fue que se utilizara un papel libre de clorina y con tintas ecológicas de secado UV, material es que son más amables con el ambiente. La respuesta de los organizadores fue: “Ese asunto no es nuestro, es del impresor”.

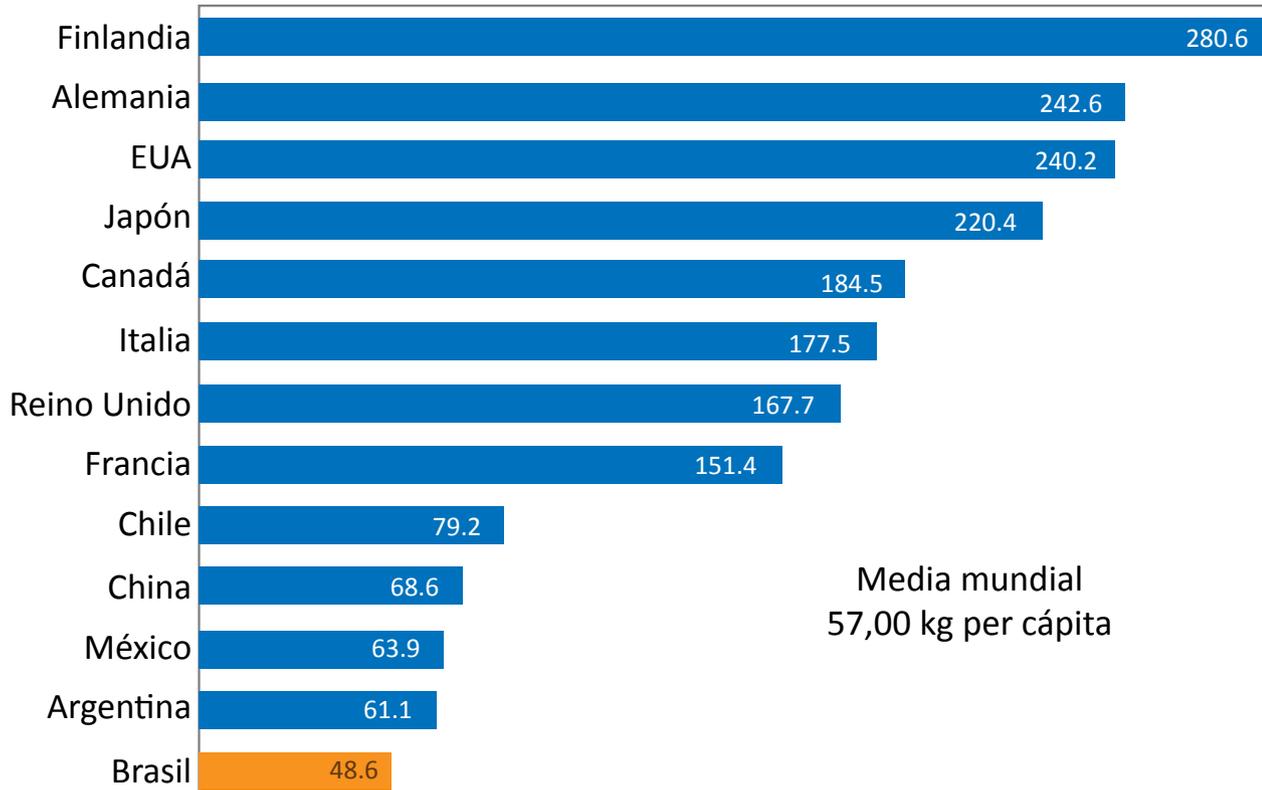
Lo anterior muestra que existe un doble discurso sobre la necesidad de cuidar el ambiente en el campo del diseño y las artes gráficas, lo que lleva a cuestionarse si quienes se manifiestan preocupados por el ambiente en realidad son amables con él y, en todo caso, hasta dónde llega su postura.

El aumento del consumo de papel sigue incrementándose, y los bosques primarios<sup>1</sup> siguen teniendo pérdidas como lo podemos ver en las gráficas 1 y 2 que nos muestran el consumo mundial de 2010 y la perspectiva a 10 años de este consumo.

---

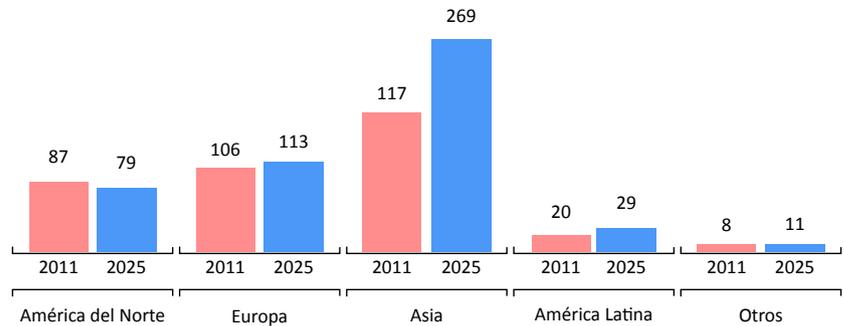
<sup>1</sup> Los bosques primarios son aquellos que ya existían cuando la historia del hombre sobre la faz de la Tierra era muy nueva. En estos bosques el ser humano no ha dejado su impronta y su biodiversidad es increíble (Ecología verde, 2010).

### Consumo mundial de papel



Gráfica 1. Registrado en 2010 (Martins, 2010).

## Perspectiva de consumo de papel a 14 años



Gráfica 2. Papel, celulosa y madera, portal de la industria brasileña, [www.cni.org.br](http://www.cni.org.br).

Podríamos decir que los expertos en el cuidado del ambiente no tendrían porqué saberlo pues en cierta medida nuestra *expertise* en las artes gráficas y el diseño de la comunicación visual nos obliga a asesorar a las otras disciplinas en estos aspectos de producción.

Sin embargo, en un ámbito más general, en diferentes ocasiones se ha formulado la siguiente pregunta a profesionales relacionados con las artes y el diseño: ¿qué impacto ambiental tiene tu trabajo sobre el planeta? A grandes rasgos la respuesta es simple: No es significativo.

Estas respuestas indican además que el gremio parece seguir pensando que no pasa nada, por lo que no se toman medidas para evitar más daños al planeta y “nos pone en una perspectiva del inevitable desastre ambiental o de una revuelta mundial que no debe ser el legado que dejemos a nuestros hijos” (Margolin, 2008). Es preciso que esta situación cambie y que el profesional de la comunicación visual asuma la responsabilidad e importancia de sus decisiones, no solo como creativo de una idea estética, sino por lo que toma de la tierra y lo que deja en ella.

La necesidad de que el diseñador gráfico implemente en su praxis la relación amigable con el ambiente, con principios éticos comprometidos con la sociedad (esquema 1), cuestiona los viejos modelos económicos, porque pone sobre la mesa la agresividad del

proceso del diseño, desde su creación, su planeación y hasta su proyección.

### Componentes del desarrollo sustentable



Esquema 1. Puntos de contacto en la interacción de los componentes del desarrollo sustentable, (UNESCO, 2003).

Estas prácticas agresivas con el ambiente no son más que un pequeño resultado de la imposición de ciertas formas de conocimiento en el campo del diseño en general, las cuales contrastan con la propuesta de esta investigación. Leff señala:

Este paradigma de productividad ecotecnológica contrasta con la racionalidad económica dominante que ha externalizado a la naturaleza del proceso de producción y que la ha desnaturalizado, reduciéndola a un insumo productivo de recursos naturales y materias primas (...) El ambiente no es la ecología, sino la complejidad del mundo; es un saber sobre las formas de apropiación del mundo y de la naturaleza a través de las relaciones de poder que se han inscrito en las formas dominantes de conocimiento (Leff, 2006: 31).

A partir de tales conceptos se construye la hipótesis de esta investigación tratando de demostrar si es viable sustituir recursos naturales por recursos tecnológicos en el ámbito de la comunicación visual con el fin de minimizar los daños al ambiente. Con el fin de comprobar esta aseveración fue necesario discriminar entre diversas posturas, conceptos y términos.

Es claro que no es posible una relación totalmente amigable con el ambiente, pues la existencia de la sociedad actual implica la desnaturalización de los procesos de producción lo que conlleva el sacrificio de calidad ambiental. El desarrollo sustentable supone que “todas las comodidades que tenemos implican uso de recursos”. El objetivo, por lo tanto, es que el deterioro sea el mínimo posible, en todas las esferas de la actividad humana, incluyendo la cultural y educación, que es el marco en el que se desarrollan las tareas del diseñador y comunicador visual (comúnmente conocido como diseñador gráfico, tal como será denominado en lo sucesivo). Margolin nos dice:

...la pregunta fundamental para las profesiones de diseño debe ser como reinventar la cultura del diseño de manera que puedan identificarse claramente y plasmarse los proyectos valiosos y así como otros profesionales están encontrando formas de ganarse la vida en la cultura sustentable, lo mismo deberán hacer los diseñadores con miras a crear nuevas formas en su práctica (Margolin, 2008).

Prácticas que no pueden quedar solo en el discurso, por esta razón se cuestiona al diseño gráfico, la aparente trascendencia de su discurso sobre sustentabilidad desaparece cuando la realidad muestra un estancamiento en la práctica. En referencia sobre todo al trabajo creativo, ahora toman otros retos y uno de ellos debe ser la preocupación por el fin de sus creaciones. Maier-Aichen, citado por Julier destaca que “los creativos no deben limitarse a crear productos, gráficos o interiores atractivos, sino que además deben encontrar formas novedosas de comunicación, materializando y desmaterializando los objetos” (Julier, 2010: 246).

Esta reflexión se enfoca a la situación actual de los diseños impresos para difusión, la cual, aunada a los cambios drásticos en materia de herramientas y medios, lleva a plantearse la necesidad de

resignificar el diseño impreso; de lo contrario, permanecerá como parte de la difusión en un proceso de acumulación con los nuevos medios o, en contraste, tendrá que buscar un camino distinto, como en su momento ocurrió con la pintura cuando surgió la fotografía en 1839. En el peor de los escenarios, el diseño gráfico impreso podría desaparecer, acompañando a grandes empresas de impresión relacionadas, como es el caso del declive de Kodak, “que culminó en su declaración de suspensión de pagos, abriendo una reflexión sobre el impacto y las características de la industria de la imagen en el marco del paradigma digital” (Bañuelos y Pérez, 2012). Las razones de la extinción del diseño impreso, en ese escenario, serían sus efectos nocivos en el ambiente y la creciente presencia de internet en las actividades humanas.

Los objetivos de esta investigación son realizar una crítica del diseño y comunicación visual desde el punto de vista de la responsabilidad con el ambiente; estudiar las prácticas actuales en la difusión dentro de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); analizar, en el marco de la interdisciplina, la viabilidad de la sustitución de la difusión impresa de cartel, folleto y volante por tecnologías de la información y la comunicación sustentables (TIC verdes) en la misma universidad, y proponer, desde la comunicación visual, posibles soluciones a la crisis ambiental.

Este trabajo presenta una reflexión sistemática y una propuesta emergente para “sustituir recursos naturales por recursos tecnológicos”, en el marco de una discusión mundial bastante complicada sobre la preservación de la vida y la conservación de los recursos naturales. Aunque algunos autores, como Leff (Leff, 2006) o Priotto, juzgan incluso contradictorio el tema pues consideran que producción y consumo son ajenos a la ecología (antagónicos), hay que tomar en cuenta que la sustitución de recursos naturales por tecnologías no significa simplemente sumar o sustituir recursos, sino optimizarlos.

Otro asunto importante que aborda este trabajo se refiere a la sustitución, acumulación o transición de medios. Se dice que sumar recursos debilita el discurso de una producción sustentable,

pues la perfección de la técnica siempre ha presumido la simplificación de procesos y, en teoría, de recursos; sin embargo, hoy en día uno se percata de que la perfección de la técnica solo ha provocado el uso de más recursos. Un claro ejemplo son las impresoras, cada vez más rápidas y eficaces, pero que implican un creciente uso indiscriminado de papel de una manera irresponsable e inútil. Los usuarios prefieren imprimir tres enunciados en una hoja de 21 por 28 centímetros (tamaño carta), que dar un recordatorio verbal, manuscrito o mandarlo por correo. Otro caso muy común es el olvido de las impresiones en las máquinas así como la repetición casi involuntaria del proceso, pues el esfuerzo es mínimo, por lo que se imprimen una y otra vez. Resulta tan “fácil” no solo sumar técnicas que crean más insumos y, en consecuencia más consumos, más residuos.

Una premisa para entender este trabajo es ubicarse en el contexto de la preocupación del hombre por el ambiente en el planeta; a este punto se dedicará un capítulo. Posteriormente, se presentarán los esfuerzos de algunos diseñadores, como Aaris Sherin, por encontrar estándares de sustentabilidad, los cuales ya se están utilizando en los materiales de diseño gráfico para impreso y en digital tenemos aún más información.

Es difícil desligar al diseño gráfico de una actividad de producción y distribución de consumo masivo. Por esta razón, Leff apuesta por:

...una nueva teoría de la producción, basada en la articulación de procesos ecológicos, tecnológicos y culturales y por la contribución de diferentes disciplinas en los campos de la ecología y las etnociencias (Leff 2006: 31)

Parte de la premisa de que la cultura es conocimiento y de que cada grupo o individuo tiene su propio sistema para percibir y entender al mundo.

Así, una propuesta de diseño gráfico sustentable incluirá conceptos como responsabilidad social, creatividad, innovación, transdisciplina y prospectiva, lo que permitirá la inclusión de otros conocimientos en nuestro conocimiento, como se explica en el segundo capítulo y se retoma en el tercero.

Se debe destacar la importancia que tiene la incorporación de otras disciplinas, en el marco de una crisis ambiental, pues sus puntos de vista influyen en el diseño gráfico profesional. El capítulo 3 se ubica en este contexto multidisciplinar y muestra los resultados de una mesa de debate realizada en el curso de la investigación. En ella participaron Alonso Aguilar, experto en economía ambiental, y Omar Arellano, especialista en toxicología; son importantes las aportaciones de ambos al transmitir sus experiencias y conocimientos en beneficio del futuro y la permanencia del ser humano en este planeta, siempre en la línea de no colocar los intereses del humano sobre los de la naturaleza.

Si quisiéramos seguir al pie de la letra el punto de vista de Leff, sería complicado hablar de diseño gráfico sustentable cuando la práctica es producto del capitalismo o ha sido incorporada en gran medida por este sistema. Por eso, sin el afán de minimizar los trabajos anteriores, esta investigación intenta una reflexión crítica sobre lo que hoy conocemos como “diseño gráfico sustentable” y encuentra que existen condicionantes para lograr una difusión amigable con el ambiente.

Por último, se aborda un caso específico de difusión en la Universidad Nacional Autónoma de México, el del Instituto de Investigaciones Económicas, el cual ejemplifica la manera en que la acumulación de medios afecta el ambiente en los aspectos visuales, materiales, de procesos, residuos y desechos. Así, se pone de manifiesto una falta de estrategia y de conciencia ambiental no solo en el IIEc o en la comunicación social de la UNAM, sino en las estrategias de difusión en general.

La metodología empleada comprende la observación y participación directa, así como la aplicación de encuestas sobre pruebas piloto no intensivas; con estos recursos se obtuvieron estadísticas que permiten conocer los resultados de penetración de la difusión impresa y electrónica en el público de la UNAM, cuya edad comprende de los 18 a los 35 años. Los números que aquí se presentan son una muestra que apoya la interpretación

de una realidad concreta, que se lleva a cabo en términos cualitativos, con el uso moderado de la estadística (Sampieri y Collado, 2010).

Este trabajo abre importantes temas de investigación que convergen en el diseño de la comunicación gráfica como:

- El consciente e inconsciente del ser humano en un sistema económico de consumo arraigado en la práctica profesional del diseño.
- La materialización y desmaterialización de los diseños.
- El término de difusión en la UNAM.
- La contaminación visual generada por el bombardeo de imágenes.
- La basura que producen los datos informáticos.

Son asuntos fundamentales que se entretienen y se mencionan a lo largo de esta investigación, pero que deberán ser abordados en otros trabajos.

# Capítulo 1

Ambiente: Condiciones o circunstancias físicas, sociales, económicas, etc., de un lugar, de una reunión, de una colectividad o de una época.

*Diccionario de la lengua española*

El ambiente no es la ecología, sino la complejidad del mundo.

*Enrique (Leff, 2006)*

## Antecedentes

El *homo sapiens* (hombre “sabio”) ha dominado el mundo desde hace aproximadamente 200 mil años, un periodo muy breve si se compara con la edad de la Tierra, que es de 4,000 y 5,000 millones de años (Tomé López, 2014); sin embargo, este lapso ha sido suficiente para estar a punto de ocasionar la siguiente extinción masiva de organismos vivos en el planeta, que ha sido testigo de otras extinciones causadas por fenómenos naturales. ¿Será que la presente es una extinción de vida más en la Tierra y que el hombre es el encargado de producirla? La forma de vida del ser humano modifica los ecosistemas, rompe la estabilidad de las estructuras en los sistemas vivos y las interacciones que permiten su existencia en el planeta. “En esta complejidad de apropiación del mundo”, como la denomina Leff (2006), con el caso particular de la apropiación de los recursos naturales, se pierden de vista las consecuencias de este dominio; para ser más específico, la humanidad se proclama dueña de los bosques y los ríos, por lo que puede producir papel de manera vasta e indiscriminada, sin límites. La consecuencia es que los bosques se están acabando y los ríos y mares están contaminados (véase la fotografía 1).



Secuoya cortado.



Troncos de madera roja en el tren entre 1909 y 1932.



Árboles secuoyas.



Personas y caballos en un árbol secuoya gigante; alrededor de 1900.

Fotografía 1. Collage de antiguas fotos de la tala de árboles.

Según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (Semarnat), un huracán o un sismo también llegan a romper los ecosistemas, sin embargo, son fenómenos que forman parte de la autorregulación de la vida; lamentablemente, estos también se han visto afectados y han sido manipulados por el hombre a últimas fechas.

Semarnat denomina impactos ambientales a las modificaciones del ambiente ocasionadas por la acción del hombre. La misma secretaría ha creado la clasificación que se muestra en el cuadro 1 (Semarnat, 2015).

### Cuadro 1. Clasificación de los impactos ambientales

Uso inmoderado de los recursos naturales	El aprovechamiento de recursos naturales ya sean renovables, como el aprovechamiento forestal o la pesca; o no renovables, como la extracción del petróleo o del carbón.
Contaminación	Todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente.
Ocupación del territorio	Los proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por acciones tales como desmonte, compactación del suelo y otras.
<b>Ejemplos de impactos ambientales</b>	
Deforestación: destrucción de los bosques.	
Calentamiento global: aumento gradual de las temperaturas de la atmósfera y océanos de la Tierra.	
Efecto invernadero: emisión de ciertos gases que retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar, como el dióxido de carbono y el metano.	
Contaminación del agua: por todos los residuos y desechos que se vierten a los ríos y mares.	
Contaminación de la tierra: por muchos de los residuos materiales y líquidos que no puede desintegrar la tierra.	
Destrucción de la capa de ozono: el cual se encarga de absorber entre 97 y 99% de la radiación ultravioleta que proviene del sol.	

Cuadro 1. Instrumentos de Evaluación del Impacto Ambiental (Semarnat).

El hombre cobra conciencia de los impactos ambientales a causa de las guerras, las crisis económicas y las sociales. La preocupación por la paz mundial y los derechos lleva a los científicos para debatir sobre los cambios que se están produciendo en el planeta a consecuencia de la forma de vida del hombre.

En 1987 se utilizó por primera vez el término desarrollo sustentable, en el conocido Informe Brundtland (citado en Margolin, 2008), el cual se definía como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones, las cuales dependían de acciones políticas decididas que permitían el adecuado manejo de los recursos naturales.

La sociedad, la economía y el medio ambiente son los pilares principales de este modelo para el desarrollo cuyo objetivo es, como dijimos antes, garantizar el progreso humano y la supervivencia del hombre en el planeta, por lo que el medio ambiente debe ser parte medular en la política, la economía y la sociedad del mundo, como se muestra en la gráfica de la sustentabilidad (esquema 1).

Por otro lado, la sustentabilidad está basada en el dominio de la naturaleza por el hombre, aspecto muy cuestionado por la epistemología del ambiente que apunta al, en palabras de Leff:

...rompe el círculo unitario del proyecto positivista para criticar la retórica del desarrollo sostenible y para plantear la construcción de nuevos conceptos para fundar una nueva racionalidad social y productiva. (...) El ambiente es un saber que cuestiona al conocimiento. El ambiente no es un simple objeto de conocimiento o un problema técnico. El ambiente emerge del orden de lo no pensado por las ciencias, pero también del efecto del conocimiento que ha desconocido y negado a la naturaleza y que se manifiesta ahora como una crisis ambiental (Leff, 2006: 7-11).



En la Jornada de conferencias “Equilibrio-Desequilibrio”, Priotto en su ponencia “Aportes epistemológicos, éticos y políticos ante los desafíos ambientales”, considera que el concepto de crisis está muy instalado en nuestra sociedad, pues se habla de crisis política, crisis económica, crisis financiera; en este sentido, la palabra crisis denota que algo está mal y por tanto es tiempo de cambiar, de hacer algo, de romper los paradigmas:

La economía de desarrollo de crecimiento desmedido en un planeta finito resulta contradictoria, es momento de retomar estas contradicciones y crear realidades no definitorias para dar lugar a la ciencia del ambiente en armonía con la economía ecológica que va más allá de una economía consumista.

El diseño gráfico debe formar parte del cambio de esquemas, no solo en su discurso o en los materiales, sino desde la estrategia, el desarrollo y la investigación. En cuanto al tema del discurso, retomaremos la definición de Vilchis (2000), quien dice que “el contenido del texto, aunque no todo este en el texto, cada discurso oculta algo [la intención y el sentido] y que está en sí mismo”; sobre las categorías conceptuales Vilchis señala que hay diferen-

tes formas de categorizar o jerarquizar el lenguaje visual, por lo que, para lograr una totalidad de sentido en el diseño gráfico, el mensaje se articula conforme a los repertorios de correspondencia y combinación de códigos, géneros y discursos.

Entonces, la intención y el sentido presentes en el diseño dan lugar a diferentes discursos, entre ellos el publicitario. Como lo menciona Julier, a menudo el estudio del discurso se reduce a un hábil aunque limitado análisis de las imágenes (Julier, 2010: 18). Así, al diseñar un mensaje, las preocupaciones principales son persuadir al usuario de comprar la mercancía objeto de la publicidad, los medios que se utilizarán, los soportes, los materiales. En este sentido, “...el predominio del análisis publicitario, desde una posición próxima a la crítica literaria, ha distraído la atención sobre el hecho de que en estos tiempos la publicidad es solo una de las muchas que emplean las corporaciones e instituciones para colonizar el mundo del consumo” (Julier, 2010: 19).

Más allá de lograr el éxito del consumo mediante la autoexpresión y cierto placer estético, no se propone nada que trascienda este discurso y que se detenga a realizar preguntas como ¿la publicidad es para el bienestar del consumidor?, ¿qué pasará con los desechos de los materiales que se utilicen en su difusión y distribución?, ¿cómo se podría reducir la contaminación que se ocasiona?, ¿soy parte de un sistema que repercutirá en otros sistemas?

Jorge Frascara en su libro *Diseño gráfico para la gente*, dice:

La descontextualización del diseño de comunicación visual y la frecuente concentración de la enseñanza del diseño en la creación formal han empujado a muchos diseñadores a una práctica concentrada en la búsqueda de un estilo, donde las dimensiones de la moda han tomado el centro de la escena, transformando la práctica en un campo de auto-expresión y placer estético (Frascara, 2000).

En esta descontextualización muy enfocada a la moda, entran prácticas turbias, confusas y ambiguas sobre el cuidado del ambiente y la postura y conciencia del diseñador gráfico se vuelve parcial sobre el bienestar del consumidor y los supuestos mensajes de beneficios ambientales en los que el diseñador maneja



Fotografía 2. Ejemplo de green wash. Bolsa metálica navideña, de materiales de reúso (Jiménez, 2014).



Fotografía 3. Ejemplo de green wash. Coca Cola verde (Jiménez, 2014).

lo que se conoce green wash (Thackara, 2008), una práctica que engañosamente promueve productos creando la percepción de que son amigables con el ambiente. En realidad es una actividad que utiliza la mercadotecnia para esconder sus prácticas contaminantes reales; así, diseña campañas, etiquetas y mensajes publicitarios encaminados a convencer al cliente de que es responsable con el ambiente cuando consume estos productos.



Fotografía 4. Ejemplo de *green wash*. Corte de cabellos sustentable (Jiménez, 2015).

Por otro lado la publicidad, concepto adoptado por la mercadotecnia, es una actividad representativa de esta práctica en esta sociedad consumista de estilo y “buena posición”, que contribuye, lo explica Julier (2010: 85), a lo que se conoce como “estrategias de la obsolescencia”. En este contexto, los productos tienen una vida limitada y predeterminada, bien sea por falta de durabilidad física o porque pronto pasarán de moda. De este modo, en vez de difundir y promover un mensaje, lo manipulan de manera tendenciosa y poco ética; en cierta manera, la publicidad roza los límites de la ilegalidad con sus prácticas en ocasiones agresivas con el receptor-consumidor. Tan arraigada está la influencia de estas técnicas “que los límites entre imagen y realidad a menudo se vuelven borrosos” (Heskett, 2005), incluyendo la ética.

¿Y qué es la ética en un mundo neoliberal, donde las garantías del Estado para la sociedad se han hecho a un lado? Esta tendencia

del diseño gráfico publicitario tiene efectos económicos y sociales y, en el entorno de una comunicación de masas, mantiene a la sociedad en el vaivén de una marea de consumo.

Según Paul Mattick (Mattick, 1972), basado en Ernest Mandel, “el consumo, constituye la forma más pura de capital que haya surgido, una prodigiosa expansión del capital hacia zonas que no habían sido previamente convertidas en mercancías”. En este marco podríamos decir que existe un diseñador gráfico posmoderno que es producto de esta época, pues “las ideas posmodernas sobre el diseño se han generalizado con propósitos comerciales, convirtiendo productos eficaces, económicos y accesibles en manifestaciones inútiles, caras y elitistas”. El diseñador, al igual que la mayoría de los consumidores posmodernos, consume no porque lo necesite, sino porque lo desea. Así, los intereses y objetivos del diseño publicitario van más allá de la comunicación certera y eficaz de las ventajas del producto; al respecto, Fernando Martín comenta: “el diseño es una creencia: un modo de vinculación intangible entre los miembros de una comunidad, entre sus deseos, su pasado y sus proyectos comunes” (Martín, 2002). Su propósito es que el receptor piense, actúe, se conduzca por la vida de una manera y con un estilo que dicta la sociedad de consumo. Para ello el diseñador gráfico debe creerlo, debe vivirlo, desde su equipo de trabajo, su equipo de comunicación, los materiales que utiliza, la calidad de sus productos. Su postura ante la sociedad se refleja en su trabajo. No trasciende la inmediatez del resultado y solo espera una respuesta, el consumo; por su parte, aunque el diseñador es un innovador natural, se convierte en una víctima fácil de la innovación tecnológica, de modo que limita sus capacidades creadoras a la utilización de la técnica por la técnica misma, hasta llegar a la exageración. Si se pensaba que el fin de la tecnología era la satisfacción de las necesidades primordiales del ser humano, esta época ha demostrado que no es así; la publicidad utiliza la tecnología para vendernos sueños, fantasías y anhelos que el diseñador gráfico publicitario pone ante nuestros ojos para satisfacer nuestro “apetito del deseo”. En este camino se pierde el original significado útil de las

cosas, como dice Fredric Jamenson en su libro *El posmodernismo* (1991), hay una ruptura en los significantes y el verdadero uso de los objetos, por lo que es más importante el significado del objeto mismo que su uso.

La situación es similar en el “discurso propagandístico político” (Vilchis, 2000), que integra las relaciones de la imagen diseñada con el pensamiento político. En muchos casos, las fronteras entre propaganda y publicidad se han diluido, pues las propuestas políticas se ofrecen como mercancías, cuya moneda de cambio es el voto. La veracidad de estas campañas también se equipara con la de la publicidad, incluyendo la ausencia de ética. Finalmente, se debe mencionar la gran cantidad de basura y contaminación que generan las campañas políticas gracias a la acumulación de medios impresos y otros (fotografía 5).

Los diferentes tipos de discurso del diseño se traducen en nichos de trabajo para el diseñador; está por ejemplo el diseño editorial, el de interfaces gráficas en páginas web y en interactivos, y en muchas ocasiones confluyen en el diseño gráfico de carácter social, entre otros. Muchos de los diseñadores se encuentran ocupados y algunos preocupados por el bienestar social y del ambiente, ya con una postura ecológica bien definida; al respecto, John Tackara nos dice en su libro *Diseñando para un mundo complejo*:

Muchos jóvenes diseñadores que buscan un nuevo rumbo, han estado muy ocupados diseñando anuncios y noticias para crear conciencia. Pero estos mensajes por más inteligentes o evocadores que sean, no suelen ser eficaces si el sistema económico subyacente sigue sin cambiar y, que si ha de sobrevivir, requiere un conocimiento perpetuo. Por tanto es muy importante que los diseñadores desarrollen una comprensión de cómo funcionan los sistemas a gran escala. Tenemos que aprender a intervenir en ellos de tal manera que cambiemos el comportamiento en su conjunto. Estas intervenciones no tienen que ser grandes proyectos, pero es necesario tener en cuenta el cuadro completo. La transición hacia la sostenibilidad ya no se trata de mensajes, se trata de acciones ayudar a personas reales, problemas reales, a cambiar un aspecto de su realidad cotidiana (Thackara, 2008).



Fotografía 5. Campaña política en la Ciudad de México, Jiménez, 2015.

Estos discursos proponen un compromiso superficial con una sociedad consumista y competitiva mientras dejan a un lado la profunda responsabilidad que tenemos con la sociedad y el planeta en el que vivimos.

Margolin, citando a Clive, habla de convertir nuevamente al diseño en un medio para ordenar el mundo, más que en una mera actividad consistente en dar forma a la mercancía y, como ya lo mencionamos en un principio, desmaterializar los objetos (Margolin, 2008).

Sobre los trabajos que han incidido en el diseño gráfico sustentable, es importante apuntar que, desde los años noventa, el diseño industrial ha recorrido un gran camino, por lo que constituye un antecedente importante para los estudios sobre el quehacer profesional de los comunicólogos de la imagen. Existen esfuerzos en este sentido, pues en el diseño gráfico ha habido acciones y reacciones ante la eminente crisis ambiental aunque falta camino por recorrer.

Ante la crisis ambiental, es el momento de hacer a un lado la actitud egoísta y reduccionista que envuelve el quehacer profesional del diseñador. Si nuestra tarea se desarrolla en una sola vertiente ya sea creativa, innovadora o de comunicación, los resultados serán unilaterales, en beneficio personal o de un sector social muy reducido, quien detenta el poder por medio de las reglas del consumo.

Es tiempo de que los diseñadores formen parte de una solución holística, es decir, poner nuestra *expertise* a trabajar en conjunto con otras disciplinas, en el proceso conocido como multidisciplinaria, con el objetivo de solucionar problemas complejos globales, de manera que trascienda al bienestar social, económico y del ambiente (Morin, 1999). Así se crearían nuevos conocimientos a partir de sistemas complejos (Miramontes, 1999) en beneficio del ambiente, con las aportaciones de otras disciplinas como se verá más adelante.

# Capítulo 2

## Difusión y diseño gráfico amigable con el ambiente



Dice Jonh Takara que el diseño es la profesión más contaminante en el planeta, el diseño gráfico, el diseño industrial, el diseño arquitectónico, el diseño automotriz, etc... Y no es difícil deducirlo si el diseño implica el uso de materiales de todos los tipos que se han inventado, plásticos, papeles (algunos con base de carbonato de calcio), metales, tintas (fabricadas con aceites minerales con resinas sintéticas y disolventes orgánicos como benceno o alcohol); materiales que implican recursos y por consiguiente residuos. Entonces, ¿qué tipo de materiales necesitamos para tener resultado amigables con el ambiente? Enfocándonos específicamente en una reflexión sobre el diseño gráfico dentro de la difusión, ¿qué estrategias y que vamos a proponer para un trabajo que no dañe el planeta? Preguntas que se irán resolviendo a lo largo del siguiente capítulo.

### 2.1 Difusión

El diseñador gráfico tiene una importante responsabilidad en los procesos de difusión, es decir, en la actividad cuyo fin es comunicar una innovación mediante ciertos canales a través del tiempo a los miembros de un sistema social. Es un tipo especial de comu-

nicación, en la que los mensajes se relacionan con nuevas ideas (Rogers y Shoemaker F. Floyd, 1971).

Aunque este no es el tema principal de investigación, es importante anotar ciertas definiciones

- **Comunicar:** Un concepto muy amplio y que básicamente como lo menciona González

“es estar conscientes de casi todo lo que nos rodea es comunicación. Tiene múltiples afinidades relacionadas tanto con el lenguaje como con la imagen mental que representa, y con la información (González, 1999).

Las siguientes definiciones provienen del *Diccionario de términos usuales, de Calvo* ( 2000):

- **Informar** es transmitir datos, generalmente formalizados, para que los destinatarios puedan compartir los saberes que crean los especialistas, a través de canales adecuados: prensa, radio, TV, redes telemáticas y cualquier tipo de documento impreso, desde el periódico y la revista hasta el libro, el folleto y diversos instrumentos que suelen tener menor circulación.
- **Difundir** tiene un carácter más amplio y menos preciso que informar, sus destinatarios son homogéneos y más diversificados.
- **Divulgar** es hacer partícipe del conocimiento a la sociedad, en este caso de carácter científico, utilizando cualquiera medio.

En este sentido, se dice que una organización difunde cuando transmite información entre pares o conocedores de cierto tema, mientras que, cuando transmite la información a un sector amplio de la sociedad que no necesariamente son pares ni expertos en el mismo, divulga.

No entraremos en la discusión de si la UNAM difunde, divulga, promociona o las tres anteriores, ya que para algunas autores como Berruecos ( 2002), la difusión es la comunicación de la innovación entre pares de una información especializada, y para Rogers, la difusión pretende persuadir y realizar cambios sociales en ciertos sectores al que se dirige la información mediante la comunicación de una información.



En esta investigación se emplean el término difusión por ser el que utiliza la UNAM, aunque también se usan otros como comunicación social, divulgación de la ciencia, promoción, etcétera.

Entre los trabajos que se pueden consultar en las referencias al final de este documento se encuentran investigaciones sobre el diseño gráfico sustentable que plantean diferentes estrategias para que la producción de mensajes con los materiales comunes que utilizamos en nuestro quehacer, sea menos dañina al planeta, como usar papeles reciclados, tintas sin *base petróleo*, papeles sin clorina, impresoras y computadoras con certificaciones amigables con el ambiente. A este tema se referirán los siguientes apartados.

## **2.2. Materiales para difusión y diseño sustentable**

Si se mantiene la tendencia en el consumo de papeles especiales y muy sofisticados, estos serán tan escasos y costosos en el futuro que solo podrán usarse en diseños que cuenten con altos recursos económicos. El desperdicio de recursos en la impresión llevará a un punto en el que ni siquiera será viable un diseño gráfico sustentable, como lo explican diferentes diseñadores.

Ante esta situación, autores como Aaris Sherin (2009) y Christian Chávez (2012) proponen importantes estrategias, técnicas y materiales para ayudar a la conservación de los recursos naturales. Sherin considera que

“...el diseñador puede investigar un poco más y diseñar una campaña focalizada y personalizada para mil individuos más susceptibles de convertirse en clientes, y un trabajo más rentable y con menos gastos de papel” (Sherin, 2009).

Aunque Omar Arellano en el coloquio “Hacia un proyecto nacional de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales” llevado a cabo el 25 de octubre de 2015 dice: “el mejor residuo es el que no genera”.

Como se afirmó antes, es necesario que los diseñadores piensen más allá del discurso y la forma, deben investigar y conocer los

materiales no solo por su estética sino también por sus componentes, los compromisos ecológicos de sus procesos de fabricación y la viabilidad de su reciclaje.

El uso de un determinado material no debe depender de la moda, sino que el diseñador debe tomar en cuenta factores más trascendentes al momento de decidir sobre los soportes de difusión; algunos de ellos son:

Posibilidad de reciclaje: La mayoría de los materiales industriales pierden valor o viabilidad durante el proceso de reciclaje, esto es que en cada uso subsiguiente de los productos generamos materiales de grado inferior hasta que finalmente nos quedamos con desechos inservibles que solo pueden ser incinerados o acumulados en basureros. Según Sherin, citando a McDonough y Braungart:

A menos que los materiales estén diseñados específicamente para convertirse en último término en alimento seguro para la naturaleza, el compostaje también presenta problemas. Cuando se compostan las sustancias químicas y las toxinas de los materiales se liberan al medio ambiente. En lugar de centrarse en la compleja tarea de reutilizar o reciclar materiales que un principio han sido diseñados para una segunda o tercera vida (Sherin, 2009).

La perdigonada: un problema muy común cuando se “planea” una campaña de difusión, en particular si hablamos del objeto de estudio de esta investigación, la comunidad universitaria, consiste en enviar indiscriminadamente los productos comunicacionales a cientos de personas dentro y fuera de la comunidad con la esperanza de que algunas respondan. A pesar de que el método es efectivo, tiene efectos nocivos para el ambiente.

Caso no exclusivo de la Universidad Nacional Autónoma de México, las fotografías 6 y 7 muestran la manera en que la Universidad de Berkeley, California, en Estados Unidos, difunde sus actividades en carteles impresos.<sup>1</sup>

1 Fotografías tomadas por la autora, en el XI Congreso Internacional de Tecnología, Conocimiento y Sociedad en la Universidad de Berkeley, donde presentó una ponencia sobre los avances de esta investigación, febrero 2015.



Fotografía 6. Pizarrón para difusión de la Universidad de Berkeley, California (Jiménez, 2015).



Fotografía 7. Pizarrón para difusión de la Universidad de Berkeley, California (Jiménez, 2015).

La acumulación de medios: es un tema importante dentro de esta investigación; en principio, se ubica como un fenómeno cultural y social que constituye una de las características de “hombre moderno”, quien desplaza la necesidad por el deseo y el poder de adquisición; así, obtiene las herramientas para acumular para “toda la vida” los objetos con el fin de pasar a la posteridad y permanecer en la eternidad (De Fleur, 1963).

Algo similar ocurre con el diseño gráfico en la difusión pues se llegan a utilizar materiales de alta resistencia para mensajes visuales pasajeros. Se imprimen y se fijan como si se buscara la permanencia, en vez de pensar en su desmaterialización, después de su vida útil, o en su reutilización al convertirse o reconvertirse en otro objeto o en otro mensaje.

### **2.3. Materiales para la difusión impresa**

Existen centenares de maneras de propagar la información, las cuales multiplican las posibilidades de llegar a más receptores. Los materiales usados tradicionalmente para la difusión han sido el papel, los plásticos y cartones mientras que las principales formas de difundir usadas por la humanidad han sido los periódicos, cartas, carteles, volantes, espectaculares y libros, los cuales han invadido la vida cotidiana hasta el punto de que se han vuelto imperceptibles por lo menos de manera consciente.

Desde hace seis siglos, la invención de la imprenta por Gutenberg revolucionó la reproducción masiva de textos en papel, primero libros, después volantes, carteles, etc. A este formidable medio se fueron sumando diferentes soportes, diversas técnicas, nuevos insumos y herramientas, de manera que la cantidad de materiales utilizables para impresión se ha visto como “infinita”.

En el siglo XV era muy difícil obtener información sobre el origen de las materias primas y recursos para fabricar los materiales de la impresión, además de que la sustentabilidad ambiental no era un tema en esa época. Seis siglos después, cuando el cuidado de la naturaleza y los riesgos ambientales son conocidos, en materia de impresión no se observan avances, sigue existiendo, no solo

¿Será que en un futuro, el diseño impreso pertenecerá a la elite?

*Emilio Deheza*

ignorancia, sino desinterés en conocer el origen de los materiales—papel, tintas, químicos, herramientas—, se actúa como si se creyera que los recursos naturales son infinitos y se mantiene una relación indirecta con ellos.

Los diseñadores gráficos, con formación universitaria y acceso a diversos medios de información, saben que los recursos se están acabando; sin embargo, no existe conciencia sobre los efectos ambientales nocivos de su actividad profesional, por ejemplo, con respecto a la industria del papel (gráfica 1 y 2), la basura que se genera después de la vida útil de sus productos, la toxicidad de las tintas y otros materiales que se utilizan en las imprentas y el evidente impacto en el ambiente que se deriva del uso y fabricación de computadoras.

Aaris Sherin analiza la importancia de buscar ser amigables con el ambiente en las decisiones sobre diseños impresos. A continuación, basados en Sherin, se presentan las propuestas sobre el uso sustentable de estos recursos. Una de sus aportaciones más importantes es que, si se decide trabajar con impresos, se deben buscar los estándares y prácticas sustentables que avalen un uso responsable de los recursos, sobre todo, los naturales para evitar dañarlos:

**1. Silvicultura sustentable.** Responsable de la repoblación forestal. La deforestación es un problema inminente en el planeta, pues vulnera ecosistemas y extingue la fauna:

A lo largo de los procesos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) se ha desarrollado un número de sistemas de certificación de bosques en el sector privado, tales como Programa de reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal (PEFC) y Madera Controlada (FSC). Estos adaptan los Criterios e Indicadores Apropriados Regionalmente (C&I) de la Silvicultura Sostenible (SFM) para reflejar de mejor manera las visiones de las intereses específicos comprometidos en el desarrollo del sistema de certificación y para propósitos de inspección independiente a nivel de la unidad de gestión de bosques (AHEC, 2012).

**2. Producción de papel responsable.** Considera los pros y los contras del papel de fibras no madereras y el papel sin fibras orgánicas. La industria papelera tiene efectos importantes en aprovechamiento del suelo, en particular con respecto a la deforestación de los bosques tropicales. En 2009 producía alrededor de 30% de las emisiones de dióxido de carbono<sup>2</sup> vinculadas con actividades humanas y cada año ocasiona la pérdida de al menos 15 millones de hectáreas de selva tropical (McDonaugh y Braungart, citado por Sherin, 2009: 91). No obstante, 84% de la fibra usada en la industria del papel en México es reciclada.

En este aspecto, es importante que los papeles y cartulinas sobre los cuales se imprimirá tengan atributos ecológicos como los que se muestran en el cuadro 2:



---

<sup>2</sup> El dióxido de carbono es un gas que forma parte de la fotosíntesis y que es considerado como uno de los gases que incrementan el calentamiento global.

## Atributos ambientales del papel

	<p><b>FSC (Forest Stewardship Council):</b></p> <p>Certificación que asegura que este papel cumple las normas del consejo de administración del bosque para el manejo foresta responsable.</p>
	<p><b>PCF (Processed Chlorine Free):</b></p> <p>Proceso libre de cloro en papeles que contienen fibras recicladas post-consumidor, procesadas sin usar cloro adicional o componentes de cloro. Cuando estos papeles también contienen un porcentaje de fibra virgen, dicha fibra tiene que haber sido procesada sin usar ningún tipo de cloro o compuestos de cloro.</p> <p><b>ECF (Elemental Chlorine Free):</b></p> <p>Fabricación elemental libre de cloro, el papel podrá haber sido blanqueado con compuestos de cloro tales como dióxido de cloro, pero libre de cloro elemental.</p>
	<p><b>Green Seal Certification:</b></p> <p>Green Seal es una organización independiente no lucrativa dedicada a la protección ambiental y ala transformación del mercado a través de la promoción de la fabricación, compra y uso de productos y servicios ambientales responsables.</p>
	<p><b>Green-e Certification:</b></p> <p>Identifica los productos fabricados con energía renovable, ya sea energía eólica, energía solar, hidroeléctrica.</p>
	<p><b>Windpower:</b></p> <p>Uso de la electricidad generada por energía eólica reciclable para la elaboración de su papel.</p>
	<p><b>Libre de carbón:</b></p> <p>Además de ser fabricada con electricidad generada por energía eólica, la energía térmica utilizada es compensada con reconocimientos de Reducción de Emisiones Verificadas (REV), que son fundamentales para proyectos renovables con energía libre de emisiones.</p>
	<p><b>Fibra postconsumo:</b></p> <p>Papel recuperado después de haber sido utilizado por el consumidor. Después de impreso en oficinas, escuelas, hogares, etcétera</p> <p><b>Fibra preconsumo:</b></p> <p>Es el material recuperado sin ser utilizado por el consumidor y es diferente desecho de procesos industriales. No ha salido de la fábrica de papel.</p>

Cuadro 2. Atributos ambientales del papel extraído de los catálogos de la papelería Lumen, México.(2014).

- 3. Uso de energía responsable.** Al igual que el agua, se utiliza para la creación, producción y distribución de los productos de diseño, tanto en la fabricación de papel y de tintas como en la imprenta y genera dióxido de carbono. Es recomendable investigar sobre estándares de energía renovable, estándares de recursos de eficiencia (Controls Johnson, 2011) y certificaciones de ahorro de energía, sobre todo cuando se adquieren dispositivos que requieren energía eléctrica.
- 4. Imprentas amigables con el medio ambiente.** Lo recomendable es la impresión sin químicos y con maquinaria de consumo responsable. La impresión más común es la litografía offset. En ella se utilizan disolventes, tintas y limpiadores que emiten compuestos orgánicos volátiles, conocidos como COV (Sherin: 2009: 68). Es más amigable con el ambiente la impresión sin agua y, cuando es un tiraje pequeño, la impresión digital.
- 5. Tintas vegetales.** Son recursos naturales que no producen químicos volátiles, por lo que sus residuos no contaminan los cuerpos de agua en donde se vierten. Se debe evitar usar tintas con compuestos que emanan compuestos orgánicos volátiles (COV) y cuyos residuos contaminarán los ríos donde se desechan.
- 6. Limpiadores orgánicos.** Es el mismo caso que las tintas.
- 7. Acabados y encuadernación.** También dependen de la energía, el agua, los barnices y las tintas.
- 8. Cuidado del agua.** Como se ha mencionado, al igual que la energía, el consumo de agua es permanente a lo largo de todo el proceso tanto de los insumos, como de los productos de diseño. Se utiliza agua para producir el papel, la cual es contaminada con clorina durante el blanqueamiento y cuando se desecha va a dar a los ríos y mares. También se emplea agua para imprimir en offset. Es también una constante su consumo en la generación de la electricidad que mueve a los

aserraderos, las fábricas papeleras, las imprentas, las fábricas de tintas, etcétera. De tal forma que es importante verificar normas y estándares de uso eficiente en todo el proceso.

## 2.4 Materiales para la difusión digital

Un antecedente de lo que ahora llamamos difusión digital es la radiofónica, a principios del siglo XX (ARVM, 2014), y la televisiva a partir de 1937 (Montalvo, 1994), las cuales revolucionaron las formas de difusión y se instalaron junto a los medios ya impresos; esto dio lugar a lo que Melvin De Fleur llamaría una acumulación de medios (De Fleur, 1963) más que una transición; por su parte, Nestor García Canclini (2002) lo denominaría la hibridación de medios.

Se trata de una peculiaridad no solo de la difusión con respecto al uso de los medios, sino de una sociedad acaudalada dentro del sistema capitalista, que hace posible tener más y más en lugar de lo necesario. Es la cultura del consumo y del desperdicio que puede llegar a ser incluso inmoral.

La radio, el cine y la televisión, como primera revolución a lo que se refiere a medios electrónicos, fueron alcanzados por nuevas tecnologías en la segunda mitad del siglo XX. Así lo describe Calvo Hernando:

En los años setenta y ochenta las nuevas tecnologías vinculadas a la microelectrónica y los satélites establecieron las bases de lo que sería el espectacular despegue de la sociedad de la información, que alzaría velocidad de crucero en los años noventa del siglo XX.

En estas transformaciones desempeñó un papel de primer orden el desarrollo de los mass media (medios de comunicación de masas). La industria audiovisual (radio, cine, música y televisión) a lo largo de la segunda mitad del siglo XX contribuyó de modo decisivo a difundir a escala planetaria los modos de vida y sistemas de valores de las sociedades opulentas (Calvo Hernando, 2000).

La aparición de internet constituye la siguiente revolución de la difusión en todos los ámbitos, como parte de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). En consonancia con la tendencia mencionada antes, este medio contribuye a la acumu-

lación, aunque viene acompañado de grandes expectativas en diferentes sentidos: ecológicos, políticos, económicos y sociales.

- Ecológicos: por su capacidad de reducir distancias, insumos, transportes y recursos naturales teniendo como posibilidad reemplazarlos.
- Políticos: por la democratización de la información, que llega de manera más directa a los usuarios de esta tecnología quienes además tienen la posibilidad de transmitir sus propios mensajes.
- Económico: porque reduce y optimiza los procesos de producción de diferentes segmentos de estos procesos, como la comunicación, la educación y la colaboración.
- Social: por la magnificación del desarrollo a gran escala de la sociedad que hace posible llegar a más sectores.

Por otro lado, es importante decir que la difusión digital también contamina, ya sea en el proceso de fabricación de los aparatos, en particular de computadoras; aunque sus efectos pueden ser igual de nocivos que los de los medios impresos, la diferencia es que los mensajes llegan al receptor con mayor rapidez y la divulgación es más amplia por no necesitar medio de transporte. Al respecto, hay que tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

**Energía.** Como se dijo en referencia a los medios impresos, es importante buscar estándares que avalen su uso responsable. Entonces se recomienda adquirir computadoras que se adapten a las estrictas directrices de eficiencia energética como la especificación ENERGY STAR (figura 1), que es un programa conjunto de la Agencia de Protección Ambiental y del Departamento de Energía de Estados Unidos. Adquirir dispositivos con esta certificación ayudará a ahorrar y proteger el medio ambiente, además de ajustarse a prácticas energéticas eficientes.



Figura 1. Logotipo que aparece en los computadores con eficiencia energética

La práctica energética eficiente es el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Esto se puede lograr con diversas medidas e inversiones tecnológicas:

- Apagar los equipos cuando no se utilicen.
- Procurar utilizar luz solar en lugar de luz eléctrica en el área de trabajo.
- Verificar las especificaciones de energía eficiente en los equipos.
- Evitar la adquisición innecesaria de equipos de moda para hacer diseño, pues un buen diseño no lo hace la mejor computadora, lo hace el mejor diseñador.
- Si se va a desechar un equipo, es responsabilidad de cualquier ciudadano, en este caso del diseñador gráfico, depositarlo en un lugar donde se reutilicen y reciclen sus piezas. De preferencia, si está en condiciones de seguir funcionando, donarlo para que alguien más lo use.

A pesar de las medidas mencionadas, se sigue contaminando el planeta, como se puede observar en el cuadro 3.

### Cuadro comparativo de los impactos ambientales de los materiales y herramientas para difusión.



Los impactos ambientales del cartel		Los impactos ambientales del sitio web			
<b>Computadora</b>	En los procesos de manufactura se utilizan elementos químicos y se generan desechos dañinos para el ambiente. El uso de materiales pesados, como el níquel tóxico, suele estar presente en la fabricación de computadoras. Otros compuestos químicos muy usado son los clorofluorocarbonos (CFC) que se encuentran en solventes y agentes limpiadores.	<p><b>Se utilizan en tres momentos:</b></p> <p>Cuando se <b>desarrolla</b> el mensaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Computadora</li> </ul> <p>Cuando se <b>emite</b> el mensaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Servidor</li> </ul> <p>Cuando se <b>recibe</b> el mensaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Computadora</li> <li>-Tableta</li> <li>-Teléfono inteligente</li> </ul>	<p>En los procesos de manufactura se utilizan elementos químicos y se generan desechos dañinos para el ambiente. El uso de materiales pesados, como el níquel tóxico, suele estar presente en la fabricación de computadoras. Otros compuestos químicos muy usado son los clorofluorocarbonos (CFC) que se encuentran en solventes y agentes limpiadores.</p> <p>Contaminación de la tierra, el agua y el aire/los residuos.</p>		
<b>Impresora</b>	Requieren de energía eléctrica para funcionar. El incremento de la utilización de tales dispositivos, conlleva a un aumento en las necesidades de energía y en la producción de la misma, que afectará en el requerimiento de recursos naturales, lo que implica efectos ambientales.				
<b>Papel</b>	Se utilizan 5 millones de toneladas de papel de las cuales 84% fueron fibras recicladas, según informa la Cámara de la Industria del Papel. El sector contribuye con 0.3% del PIB industrial; este dato es muy importante pues muestra que, a pesar de que hay una gran cantidad de materiales reciclados, continúa la pérdida forestal, aunque los últimos datos de Semarnat muestran una mejora ya que en este periodo han pasado de -0.5% a -0.2%. Por otro lado, la deforestación no se debe en su totalidad a la extracción de madera para papel, hay otros factores (Arellano, 2014).				
<b>Tintas y solventes</b>	En algunas industrias se utilizan productos tóxicos como el ácido crómico, el ácido fosfórico, el aluminio blanco, amarillo de cromo, carbonato de calcio; son tintas que se utilizan en las impresoras.  En México, muchos ríos reciben las descargas industriales de empresas textiles, de pinturas y cromados. Es el caso de los ríos Lerma y Atoyac (Arellano, 2014)..				
<b>Distribución</b>	Su distribución requiere medios de transporte tanto para entregar al que desea emitir el mensaje, como para colocarlo en el lugar de difusión (véase esquema 8).				
<b>Agua</b>	En todo el proceso se utiliza agua, tanto para producir las computadoras como producir el papel y las tintas; además, los desechos de producción se vierten a los ríos.			<b>Agua</b>	En el proceso para producir las computadoras y, además, los desechos de producción se vierten a los ríos. (Arellano, 2014)

Cuadro 3. Cuadro comparativo de la contaminación de los medios para difusión. Elaboración propia.

## 2.5 Reflexión sistemática sobre una práctica sustentable

La propuesta de esta investigación es que el diseñador gráfico trabaje de manera crítica, realice estudios más intensos a partir de cuestionamientos sobre el público al que se dirige, sobre medios de comunicación necesarios, sobre materiales amigables con el ambiente y que no generen desechos. Pese a que el diseño gráfico está instalado en este sistema de expansión y consumo (Margolin, 2008), siguen los esfuerzos por encontrar un diseño gráfico amigable con el ambiente.

La Universidad Nacional Autónoma de México, difunde sus actividades con el método de la perdigonada del que se habló en el inciso 2.2 de este trabajo. Nuestra propuesta es que la UNAM podría pasar de la difusión impresa a una difusión en su mayoría digital tomando en cuenta que:

Una cultura del diseño como práctica informada por el contexto alude a las manera en que el contexto geográfico puede influir en la práctica y los resultados del diseño... como las características específicas de un lugar –disponibilidad de materiales y tecnologías, factores culturales que afecten la naturaleza de los negocios, el clima, los modos autóctonos de intercambio, etc.- redundan en una acciones particulares. A esto podemos contraponer prácticas que juzguemos globalizadas *mainstream* (corriente popular) o dominantes (Julier, 2010).

El cuadro 4 presenta una síntesis de los elementos propuestos por Ismael Vargas como una ruta para acercarnos a un diseño sustentable, a partir de un principio filosófico: la reflexión sistemática. Se identifican cinco puntos principales que tomaremos en cuenta para el estudio de caso de la UNAM.



Fotografía 8. Perdigonada en el IIEc (Jiménez, 2014).

## Reflexión sistemática para un diseño gráfico sustentable

<p><b>Responsabilidad social:</b> El compromiso que existe con la sociedad, sin perder de vista la finalidad de la Universidad.</p>	<p>El Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA) tiene el compromiso de certificar a la UNAM como “Universidad sustentable”.</p>	
<p><b>Creatividad:</b> Pensar el diseño como una herramienta para resolver problemas (Margolin, 2008), utilizando el <i>design thinking</i>.</p>	<p>Una posibilidad es trascender de la difusión impresa a la digital evitando la acumulación de medios comunicacionales.</p>	
<p><b>Innovación:</b> Cambiar el paradigma de la perdigonada introduciendo novedades que sean deseables, factibles, viables y amigables con el ambiente.</p>	<p>Diseño amigable con el ambiente, crítico, consciente, con buenas prácticas y nuevas tecnologías..</p>	
<p><b>Transdisciplina:</b> El trabajo holístico de diferentes disciplinas.</p>	<p>Este trabajo no solo compete al diseño, es necesario contar con la participación de biólogos, economistas, especialistas en sistemas, ecólogos y sociólogos.</p>	
<p><b>Prospectiva:</b> Estudio del futuro</p>	<p>Fase A Planeación</p>	<p>Planeación positiva: Hacer frente a los retos ambientales y acelerar lo que en un modelo sustentable se conoce como “crecimiento verde”. La transición en lugar de la acumulación permitirá óptimos resultados</p> <p>Planeación negativa: El uso irresponsable de los recursos acelerará su agotamiento y la producción de más residuos.</p>
	<p>Fase B Funcionamiento</p>	<p>Los soportes de comunicación digital ya están inmersos entre la comunidad universitaria (móviles, computadoras y objetos net), solo es necesario un estudio profundo sobre los efectos ambientales y el costo efectividad (tanto financiero como ambiental) de la difusión por este medio.</p>
	<p>Fase C Resultados en el mejor de los casos</p>	<p>La Universidad generará menos residuos, las instalaciones serán más limpias, se ahorrará en papel, tintas y energía.</p>

Cuadro 4. Elaboración propia con base en información de la tesis de Ismael Vargas, “Trabajos que inciden en el diseño sustentable”, 2014.

Introducir elementos nuevos a un ecosistema que se pretende sustentable es delicado, pues siempre tendrán efectos en el entorno, como mencionamos en el capítulo anterior. Por eso es tan importante reflexionar de manera sistemática sobre el carácter sustentable que debe tener nuestra actividad profesional.

Hay dos fases en la prospectiva de un trabajo sustentable basado en tecnologías: primero se plantea desde un punto de vista positivo, es decir, la manera en que puede ayudar a enfrentar los retos ambientales y acelerar el crecimiento verde. La segunda fase aborda el asunto desde un punto de vista negativo: mantener la tendencia de un uso irresponsable de la tecnología incrementará el consumo de recursos y la producción de residuos; además, la generalización en el empleo de las TIC en ciertos sectores de la sociedad ha propiciado una menor interacción directa de las personas con su entorno y su comunidad, pero al mismo tiempo una mayor vinculación con áreas y espacios alejados físicamente. Es cierto que estos cambios pueden conllevar beneficios y perjuicios para los seres humanos, sin embargo, ese no es el tema de este estudio, lo que aquí se plantea es la manera en que la transición y el uso de distintas tecnologías para la comunicación podrían ayudar a la comunidad universitaria sustentable (“PUMA: Programa Universitario de Medio Ambiente, UNAM,” 2015).

La participación de los diseñadores gráficos en esa línea de acción contribuirá, no solo a la conformación de una universidad sustentable, sino a combatir la crisis ambiental del planeta; es importante la conciencia de la disciplina, no como meros hacedores o ejecutores, sino en la toma de decisiones.

Incorporar a la reflexión otras disciplinas permitirá una mejor comprensión del quehacer profesional del diseñador que forma parte un sistema más amplio que, a su vez, afecta a otros sistemas en nuestra comunidad, nuestro país y nuestro planeta.

# Capítulo 3

## 3. Multidisciplina en el diseño gráfico<sup>1</sup>

La reflexión sobre la necesidad de un diseño gráfico sustentable requiere de comprender el problema desde el marco de otras disciplinas. Con este fin, en el marco de la investigación se organizó una mesa de discusión en la que participaron dos expertos en economía ambiental, toxicología y ecología; los resultados fueron invaluable aportaciones sobre temas de interés mundial importantes para la economía, la sociedad y el ambiente, los cuales forman parte también del panorama del diseño gráfico, como es el uso del papel, las tintas, la economía, la información y la tecnología.

---

<sup>1</sup> Este capítulo se basa en gran medida en las aportaciones de Alonso Aguilar Ibarra, doctor en Ciencias Agronómicas e Investigador Titular en la Unidad de Economía y Medio Ambiente del IIEC de la UNAM, y Rodolfo Omar Arellano Aguilar, doctor en Ciencias Biológicas y Profesor Asociado en la Facultad de Ciencias de la UNAM en la mesa de discusión “La importancia del diseño gráfico en el ambiente (naturaleza)”, realizada el 31 de octubre de 2014 en la Unidad de Posgrado de la UNAM.

**Recursos que se utilizaron para la organización y difusión de la mesa de discusión.**

Acciones	Insumos	Recursos
Protocolarias	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 16 hoja de papel Bond blancas (se desperdiciaron ocho) de pulpa natural.</li> <li>2. Tinta de impresora láser blanco y negro.</li> <li>3. dos horas de computadora.</li> <li>4. 20 hojas de papel reciclado (se desperdiciaron 10).</li> </ol>	<p>Agua.</p> <p>Fibra de madera.</p> <p>Fibras de desperdicios industriales.</p> <p>Sustancias químicas inorgánicas.</p> <p>Energía eléctrica.</p>
De diseño y difusión	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ocho horas de computadora en difusión.</li> <li>2. 300 dispositivos conectados a internet para recibir el anuncio (aproximadamente).</li> <li>3. Tres horas de planeación en computadora.</li> </ol>	<p>Energía eléctrica.</p>
Para análisis de este evento	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 30 minutos en computadora.</li> <li>2. 100 hojas de papel reciclado.</li> <li>3. Tinta de impresora láser blanco y negro.</li> </ol>	<p>Agua.</p> <p>Energía eléctrica.</p> <p>Fibras de desperdicios industriales.</p> <p>Sustancias químicas inorgánicas.</p>
Para registro del evento y herramientas de trabajo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una cámara de video.</li> <li>2. Una computadora prendida durante 3 horas.</li> <li>3. Un proyector prendido durante 3 horas.</li> </ol>	<p>Energía eléctrica.</p>
transporte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se desplazaron 4 ponentes, un moderador y 13 asistentes en transporte público y privado a la Unidad de Posgrado de la UNAM.</li> </ol>	<p>Recursos inorgánicos.</p>

### 3.1. La economía y los ciclos de materiales

Alonso Aguilar, desde la perspectiva de la economía, explica la importancia de la toma de decisiones en el diseño gráfico actual, tanto en la vida cotidiana, como en el entorno de la crisis ambiental.

La necesidad de establecer normas para la toma de decisiones da lugar a la instauración de políticas dentro de las organizaciones; estas políticas abordan asuntos tales como:

- Lo que se necesita producir.
- Lo que se va a consumir como individuos, sociedad o sectores.
- Los factores que influyen en las decisiones como precios, ingresos, bienes sustitutos.

Además de los factores mencionados, en la toma de decisiones influyen las preferencias personales que dependen de contextos diferentes para cada individuo o comunidad. Aguilar explica que el valor de los bienes no siempre está expresado en un precio; asimismo, la decisión de adquirir un artículo determinado tampoco se liga necesariamente al precio; es decir, el precio no es lo mismo ni determina el valor de un objeto para el sujeto que lo vende o adquiere. Incluso, hay bienes que no tienen un precio, ni un mercado formal, pero sí tienen un valor. Un ejemplo de lo anterior es el siguiente: tengo tres libros, los cuales tienen mercado y un precio igual a \$100 pesos; la diferencia aquí es que uno es la Tora, otro es la Biblia y el tercero es el Corán. La decisión de adquirir uno de los tres libros no depende del mercado, sino que muy probablemente se basa en aspectos como el valor religioso o espiritual; el precio tendría muy poca influencia en la decisión de compra.

Este tema lo extrapola Alonso Aguilar a las cuestiones ambientales; señala que muchas de ellas no tienen un valor de mercado, pues no se puede ir a comprar una mejor calidad del aire, o adquirir una belleza escénica. Su valor, lo mismo que los culturales o los religiosos, dependen de las preferencias del individuo. Son muchos los bienes importantes de la naturaleza que ofrecen benefi-

cios pero que no se compran. Sin embargo, conocerlos ayuda a tomar decisiones, no solo sobre las preferencias de consumo y, por ende, de producción, sino también sobre conservar, cuidar y mantener los recursos para las generaciones futuras.

Las actividades humanas pueden estar o no afectadas de manera directa con los aspectos ambientales; Alonso Aguilar se refiere específicamente a los flujos de materiales, en particular en la tarea del diseñador, tienen una vida útil al fin de la cual deben ir a parar a algún sitio, por lo general, los basureros, sumideros, vertederos o, como se les llaman ahora, rellenos sanitarios.

El destino final de los materiales también debe influir en las decisiones del diseñador y se tendrá que dar un valor a este flujo de desechos, es decir, tendrá un valor el que haya o no basura al final; asimismo, tendrán un valor los efectos de los procesos en la sociedad, el ambiente o incluso, las generaciones futuras.

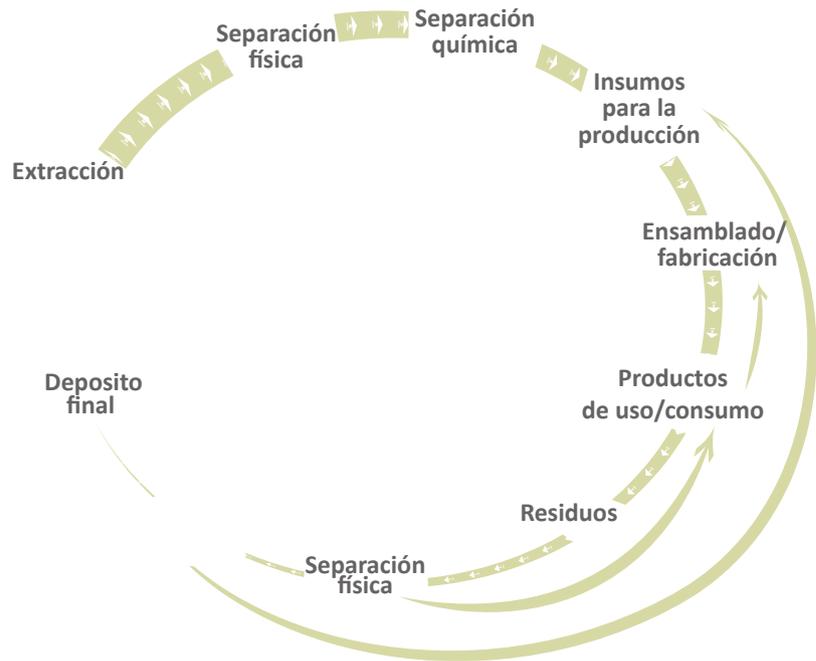
Para el desarrollo sustentable es importante tomar en cuenta estos factores, lo que implica saber, en términos económicos y ambientales, cuánto tenemos, qué obtenemos, qué estamos perdiendo, a dónde conduce el flujo de materiales, cuál es la eficiencia energética y económica a la que tenemos que aspirar para un desarrollo sustentable y cuáles son las políticas ambientales necesarias para conseguirlo; de esta manera, sería posible que ayudarán a decidir y entender la necesidad de sacrificar un poco de calidad ambiental a favor del desarrollo económico, porque todas las comodidades que tenemos, todos los beneficios que nos proporciona el desarrollo tecnológico tienen un costo, implican el uso de recursos y la generación de desechos.

La tarea de expertos como Alonso Aguilar no solo es explicar la existencia y consecuencias de estos flujos físicos, sino también cuantificarlos, tanto en unidades físicas como en unidades monetarias.

El esquema 2 muestra el flujo de materiales desde su origen; la extracción de recursos naturales y su separación física o química, dependiendo del tipo de producto o de bien de consumo;



después, estos productos se convierten en insumos de otros procesos a través de los cuales se fabrican bienes que serán utilizados y consumidos. Una vez que se dejen de utilizar serán desechados y se convertirán en residuos, un ejemplo de ello se puede ver en el esquema 8. Por otro lado es posible reutilizar los residuos y devolverlos al consumo; también pueden reciclarse e incorporarse de nuevo al proceso de fabricación de un nuevo producto. Finalmente llegarán a un depósito final.



Esquema 2. Modificado de: Ayres (1999) en: Handbook of environmental and resource economics, Northampton, Mass. E. Elgar, pp. 867-894. Citado por Alonso Aguilar.

Una pregunta crucial para Alonso Aguilar se refiere a la cantidad de desechos que estamos generando. Considera importante la cuantificación del dato. Desde la selección de recursos, el procesamiento, la distribución, el consumo y su depósito final; cada una de las etapas implica una entrada de insumos y va a generar emisiones.

A partir de esta premisa se realiza lo que se llama el análisis del ciclo de vida (ACV) de un producto. Uno de los objetivos del análisis es conocer las cantidades de emisiones que se producen, es decir, la cantidad de contaminantes que se generan a lo largo de cada uno de los procesos productivos. En palabras de Sherin, si el proceso termina en desechos la evaluación se llama “de la cuna a la tumba” y si tiene un proceso de reciclado entonces se denomina “de la cuna a la cuna” (Sherin, 2009).

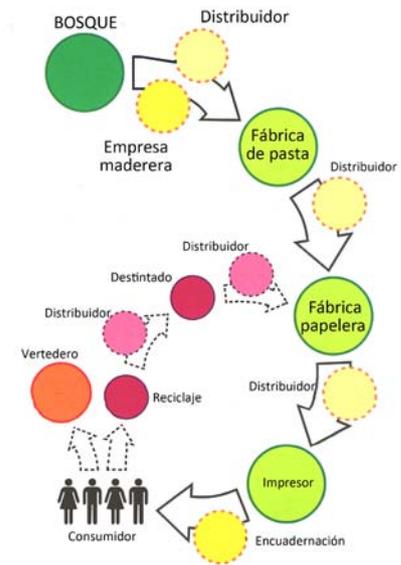
Es importante destacar lo siguiente:

El análisis de ciclo de vida permite estimar los impactos ambientales producidos a lo largo de todas las etapas del ciclo de vida del producto, incluyendo a menudo a aquellos impactos ambientales que no son considerados en los análisis más tradicionales (por ejemplo, la extracción de materias primas, el transporte de los materiales, el vertido del producto residual, etc.) mediante la consideración de los impactos generados a lo largo del ciclo de vida de un producto o servicio, el ACV ofrece una visión general de las características ambientales de estos, así como la información más detallada sobre las transferencias reales de impactos ambientales en la selección de productos (Grupo de Investigación en Gestión Ambiental, 2008).

El término “cero desechos” se utiliza para definir una situación en la cual los residuos de nuestros productos no serían desechados y depositados a la basura, sino que se podrían reutilizar y regresar al consumo, o se podrían reciclar de manera que pasen otra vez a la producción, se fabrique un nuevo producto, y finalmente lleguen a un depósito final (Sherin, 2009). El esquema 3 muestra el proceso que seguiría un objeto en una situación de “cero desechos”.

Un ejemplo es el proyecto “La gestión del diseño en el desarrollo de productos sostenibles”, de Ana Laura Díaz, del Posgrado en Artes y Diseño de la UNAM, quien tiene una empresa (Marca Reciclada) que, a partir de la lona y las cámaras de llanta, genera nuevos objetos como bolsos y accesorios (fotografía 9).

Alonso Aguilar cita a Hischier (Hischier, Achachlouei y Hilty, 2014) al mencionar una serie de indicadores de impacto ambiental para la lectura de una electrónica contra la impresión de una re-



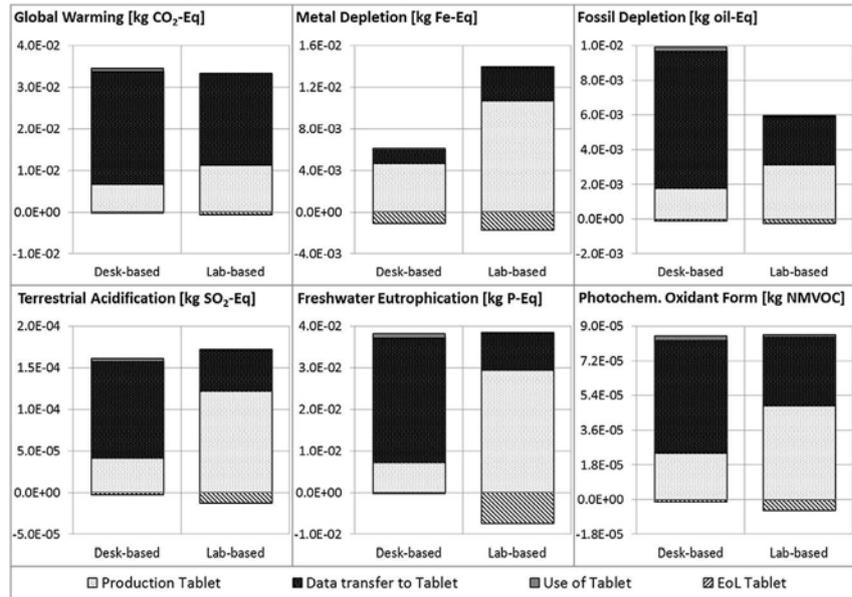
Esquema 3. (Sherin, 2009).



Fotografía 9. Mochila de lona (Díaz, 2015).

vista impresa. Con diferentes tipos de indicadores técnicos (esquema 4), Aguilar señala, *grosso modo*, las diferentes formas de medir el impacto ambiental, el caso mencionado.

### Revista electrónica vs. revista impresa



Esquema 4. The environmental impact of reading a magazine (print version vs. tablet version). Impact per reader of a copy, calculated with the two approaches described in this paper (Hischier *et al.*, 2014)

A partir de indicadores que obtiene de la producción de una revista impresa y una electrónica (para tableta), se explican sus efectos en el cambio climático, la pérdida de materiales, la pérdida de combustibles fósiles, la acidificación terrestre, la eutrofización y la contaminación del agua y la fotoquímica (ozono).

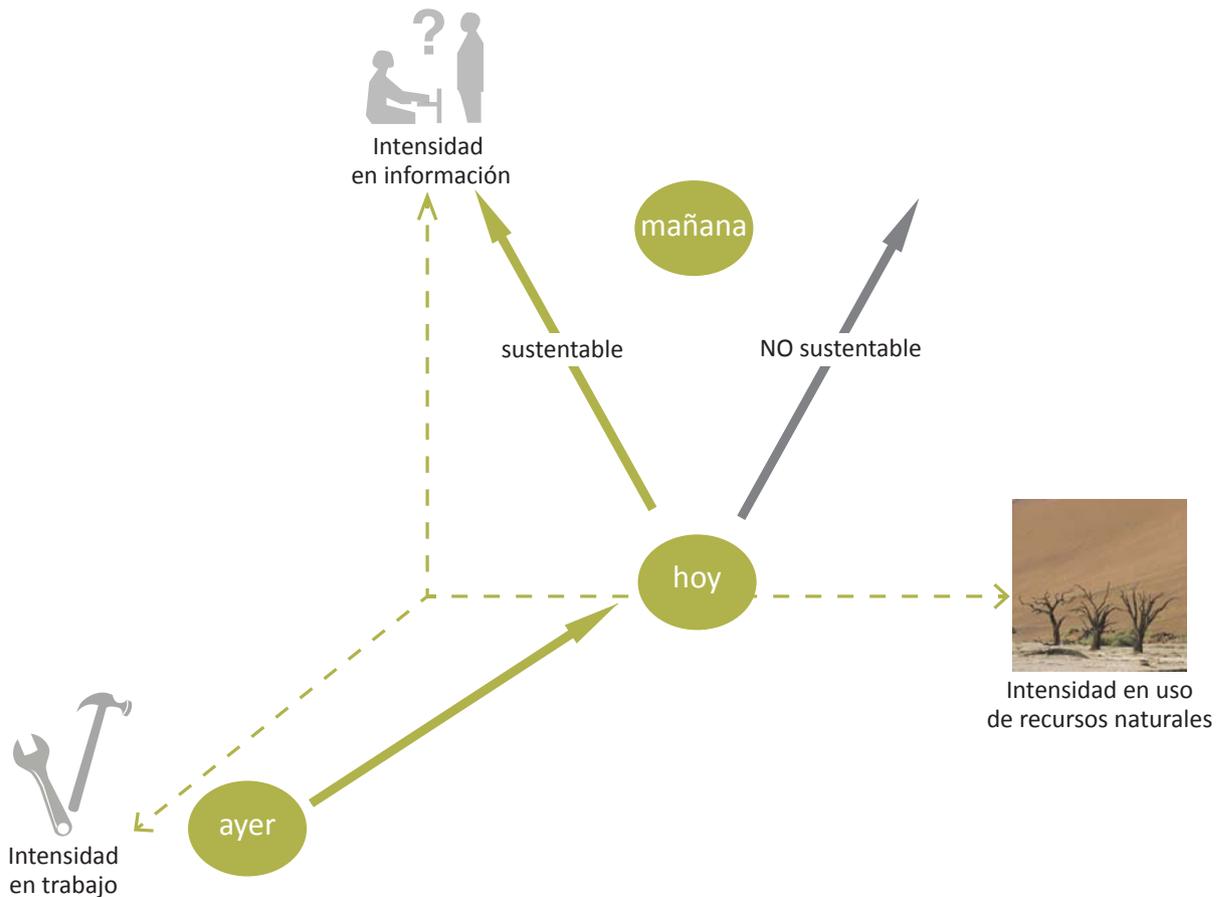
Por medio de este análisis, los economistas pueden traducir los impactos ambientales en un indicador común, las unidades monetarias.

Para hacer más claros estos conceptos, Alonso Aguilar realiza un pequeño ejercicio que demostraba que es la huella de carbono que mide el nivel potencial de calentamiento: se dice que la huella de carbono de una hoja blanca de tamaño A4 (tamaño similar

al carta que se utiliza en Europa ya que es un trabajo que se hizo en Portugal) está entre 4.3 y 4.7 gramos en equivalentes de dióxido de carbono, desde que se produce hasta que llega al consumidor. Esta medida es técnica.

De acuerdo con el método usado en economía ambiental conocido como ecocostos, se asigna un cierto valor monetario a este tipo de medida, con valores del 2010; una vez se realiza la conversión de gramos a kilogramos, de esa hoja A4, obtenemos un valor monetario de 0.0006 euros correspondiente al impacto ambiental; esto no es el costo de mercado de la hoja, no es el precio de mercado, es una medida para traducir esas medidas de impacto en términos monetarios. El equivalente en pesos mexicanos de 2010 es de 0.01 de centavo de peso por hoja. En un escenario hipotético, señala Aguilar, una sola hoja de papel cada día, durante cinco días a la semana y 12 meses al año, tendría un costo ambiental de \$2.50 aproximadamente. La cantidad de \$2.00 o \$2.50 parece ser poco significativo; sin embargo, la cuestión es que no se usa nada más una hoja al día, en general se necesita imprimir y repartir varias hojas, las demás personas también requieren hojas, cada centro de trabajo imprime hojas, en cada ciudad, en cada país, en todo el planeta. Así, si multiplicamos la cantidad de \$2.00, valor monetario del impacto ambiental, por las personas que utilizan esas hojas, entonces se podría dar una idea de los efectos que se puede tener y se puede hablar de millones de pesos de impacto ambiental por una hoja.

Como reflexión final, Alonso Aguilar retoma un esquema de Hilty (esquema 5) y la cita al decir que en el pasado, durante los procesos de utilización de recursos naturales o la generación de bienes y servicios para el desarrollo económico, era más intensivo el trabajo que la información y los recursos naturales. El día de hoy, dice, el desarrollo económico implica menos intensidad en el trabajo, pero en el futuro vamos a tener mayor intensidad en información.



Esquema 5. Modificado de: Hilty (2002), en: *Human Choice and Computers*, Springer, NY, pp. 305-315.

Es decir, si se observa en la línea horizontal, hoy estamos utilizando más recursos naturales, por lo que es tiempo de decidir qué futuro tendremos, porque es un hecho que el desarrollo económico y la sociedad tendrá una necesidad cada vez mayor de información.

Cada vez se requiere más información para tomar decisiones como consumidores, productores, presidentes municipales, gobiernos federales, organizaciones internacionales, etcétera. La decisión está en seguir utilizando los recursos naturales en mayor o menor intensidad. Termina Alonso Aguilar: “vamos a decidir por un desarrollo sustentable o un desarrollo no sustentable”.

### 3.2. Los contaminantes que se generan en la producción y desechos de los materiales en el diseño gráfico

En 2008 un comunicado de Steve Jobs, fundador de Apple, planteaba que “ningún producto debe ser riesgoso para tu salud o las de otros” y preguntaba “¿queremos dejar el mundo mejor de cómo lo encontramos? Tanto la afirmación como la pregunta son completamente pertinentes en este momento.

En la mesa de discusión de referencia, la aportación de Omar Arellano se enfoca en la reflexión sobre la toxicidad de las industrias de tintas y pigmentos, entre las que se encuentra la de las artes gráficas. Arellano alerta sobre los problemas genotóxicos y las alteraciones hormonales que ya se presentan por estas causas. Su atención se orienta a la importancia de enfocar el diseño desde una perspectiva sustentable.

Al principio de su exposición, Omar Arellano presentó un ejemplo de innovación tecnológica de los años veinte: alrededor de 1922, la empresa Big Ben presentó un reloj con esfera luminosa como innovación tecnológica de la empresa *Radium Corporation*. La fabricación del reloj incluía entre sus procesos el pintado a mano de la esfera luminiscente. Esta tarea se encomendaba por lo general a mujeres y la pintura empleada, llamada Undark, era una mezcla de sales de radio, pegamento y sulfato de zinc. Años después de la introducción de esta innovación en los relojes, una de las pintoras, Grace Fryer, empezó a mostrar síntomas incomprensibles para los médicos de la época y poco después también se presentaron en sus compañeras; los síntomas consistían en inflamación de la mandíbula, pérdida de dientes y degradación ósea generalizada. Finalmente, se estableció una relación entre la enfermedad y la pintura, pues las empleadas solían humedecer el pincel con su boca para afinar sus trazos en el reloj.

Aunque hubo denuncias y demandas por parte de las empleadas, incluyendo a Grace Fryer, alrededor de 40,000 pintoras fueron víctimas del radio que continuó utilizándose como pigmento hasta

1968. Se trata de un caso que muestra, de acuerdo con Arellano, como algunas innovaciones tecnológicas generan un mercado sin que en ese momento se tenga conciencia de los riesgos que implican para la salud e incluso la vida de las personas.

Además de este caso histórico emblemático de los riesgos de toxicidad asociados con el empleo, Arellano mostró ejemplos muy concretos de las prácticas del diseño en la industria química que ha generado una gama de pigmentos y materiales para diferentes usos; se le conoce como *Chemical in products*, un área de la Toxicología especializada en evaluar los riesgos potenciales de estar en contacto con sustancias químicas presentes en estos materiales.

En México hay alrededor de 387 fábricas de tintas y 49 de pinturas, de acuerdo con algunos datos de la Asociación Nacional de Fabricantes de Pinturas y Tintas (Anafapyt) del 2013; entonces son miles de litros de pinturas que se utilizan en el diseño de cualquier tipo. Dentro del diseño en general está el diseño gráfico. El diseño gráfico genera una huella ecológica<sup>1</sup> la cual se vincula principalmente con los materiales que se utilizan para crear sus productos.

Como un ejemplo de las sustancias que forman parte de las pinturas y los pigmentos utilizados en los productos del diseño gráfico, a continuación menciono las materias primas que emplea la empresa Productos Químicos SA de CV, las cuales se usan en las tintas para las impresoras a color: ácido crómico, ácido fosfórico, aluminio blanco, amarillo de cromo, carbonato de calcio, talco blanco, sodio tripolifosfato, soda cáustica, percloroetileno y trementina de soya.

Estas materias primas se transforman en la fabricación de insumos para la industria de las artes gráficas y durante este proceso generan diversos desechos, los que van a parar al ambiente, ya sea el aire, el agua o el suelo. Además, la industria requiere energía para funcionar.

---

<sup>1</sup> La huella ecológica se define como el total de superficie ecológicamente productiva necesaria para producir los recursos consumidos por un ciudadano medio de una determinada comunidad humana, así como la necesaria para absorber los residuos que genera, independientemente de la localización de estas superficies (Estévez, 2011).

Omar Arellano se refiere a las consecuencias de esta actividad industrial al comentar un estudio del Oliveira, en Brasil: se tomaron muestras de trabajadores de la industria de las pinturas y de las tintas, quienes estaban expuestos a solventes, pigmentos y aditivos, sustancia como tolueno, xileno, cetonas y alcoholes, mezclas complejas de metales pesados como el plomo, zinc, cromo y admio y solventes como clorofenol y los ácidos ftalatos. Compararon estos resultados con los de personas que no estaban expuestas laboralmente a tales materiales. Encontraron que en la boca de los trabajadores, a pesar de que usaban cierta protección, existía un daño de frecuencia genotóxico en células epiteliales bucales de 6.33 células de este tipo, mientras que las personas no expuestas presentan una frecuencia de tres células. Aunque el daño genético a las células bucales siempre existe porque es un tejido que siempre está creciendo, su frecuencia normal es de tres micronúcleos, que son fragmentos de ADN que quedan ahí perdidos en las células y que son causantes de una fragmentación interna en el ADN por exposición. Aun cuando el tabaquismo es un factor que propicia el crecimiento de micronúcleos en las células, los trabajadores estudiados no eran fumadores. Además, se encontraron niveles de creatinina en la orina mucho más altos que en los controles; la elevación de la creatinina se relaciona con la exposición al tolueno.

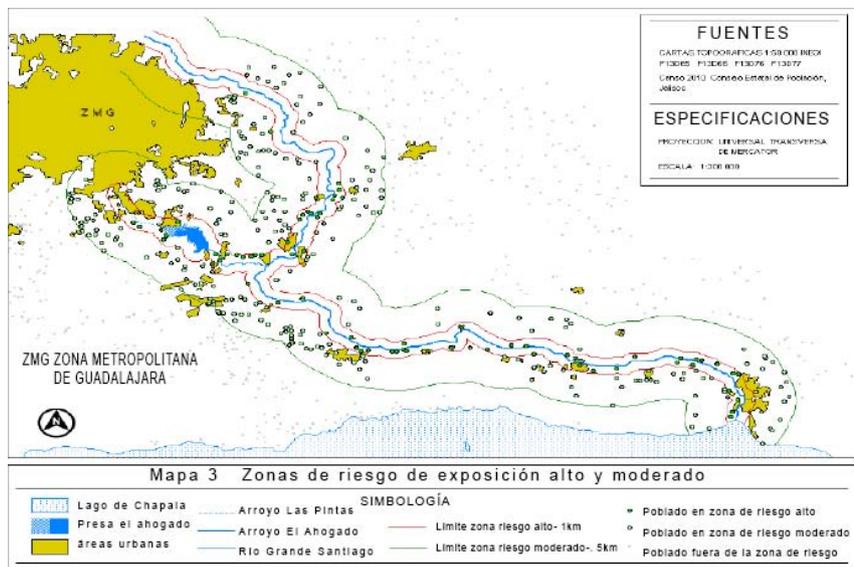
Otro dato importante que proporcionó Omar Arellano en su exposición es el hecho de que en México, los desechos industriales líquidos son descargadas en los ríos; existen dos sitios emblemáticos de esta práctica pernicioso, porque reciben aguas de empresas textiles, fabricantes de pinturas y de cromados; son el río Lerma y el río Atoyac (Solis-Angeles, 2013), en los cuales se ha encontrado una gama de sustancias químicas que afectan al ambiente y que no son reguladas; por ejemplo, el naftaleno, los ftalatos, los bencenos y los fenoles, etcétera, sustancias que generan alteraciones hormonales en los seres vivos, pero que también son clasificados como altamente cancerígenas; además, estos compuestos son muy volátiles, por lo que contaminan el agua y la atmosfera. Un estudio realizado por Omar Arellano y su equipo

de investigación en 2013, sobre las descargas industriales en el río Atoyac, analizó muestras del río y encontró que estas inducían malformaciones en los peces, como el pez cebra (Solis- Angles, 2013). Es todavía más dramática la situación pues se requiere reducir la contaminación 500 veces para observar peces vivos, aunque tengan malformaciones, pues en las condiciones actuales el río es estéril.

En otro cuerpo de agua, el río Santiago en Jalisco, también se han descrito alrededor de 1090 sustancias químicas disueltas, debido a la importante actividad industrial que existe en esa cuenca. Omar Arellano encontró que una empresa trasnacional dedicada a la fabricación de colorantes y pigmentos, descarga en el río sus desechos que constan de sustancias químicas diversas, principalmente bencenaminas, los cuales son cancerígenos y mutágenos; además, también vierten al río algunos compuestos aromáticos y el clorofenol, un compuesto que está asociado a alteradores hormonales. Esta empresa, además ha reportado que descarga metales pesados y cianuro. En el esquema 6 se muestra la zona en que se ubica esta empresa, encerrada en un círculo.



## Rio Santiago, Guadalajara, Jalisco.



Esquema 6. Solís, 2013.

Todos los puntos verdes que vemos en el esquema 6 son poblaciones cercanas al río. Uno de los resultados de la investigación del equipo de Omar Arellano fue la mayor incidencia de insuficiencia renal en las poblaciones asentadas en estas zonas, en comparación con los municipios vecinos. Claro que esta empresa no es la única responsable de este problema de salud, pues en esta zona se ubica uno de los parques industriales más importantes de México, conocido como el Silicon Valley mexicano por las empresas basadas en tecnología asentadas en el sitio.

En el tema del papel, Arellano comenta que se utilizan 5 millones de toneladas de pulpa, de las cuales 84% provienen de fibras recicladas, según reporta la cámara de la industria del papel. El sector contribuye con 0.3% del PIB industrial, y aunque ahora está mostrando que hay una gran utilización de materiales reciclados, se mantiene la pérdida forestal, pese a los últimos datos que muestra Semarnat, los cuales señalan que la cobertura de bosque se ha reducido, en este periodo de -0.5% a -0.2%. Omar Arellano aclara que la extracción de madera para papel no explica totalmente la

deforestación, pues hay otros factores implicados en el problema.

Con respecto a las tendencias en el diseño, Arellano considera que se enfocan en buscar materiales y prácticas ambientalmente responsables. Algunos factores importantes para generar estos cambios son:

- Cumplimiento de normas ambientales.
- Reciclado como una forma reducir el número de materiales que se utilizan.
- Optimización de recursos y costos, pinturas ecológicas.
- Reducción de compuestos orgánicos volátiles.
- Empleo de recubrimientos libres de sustancias peligrosas como los metales pesados.
- Adopción del sistema Coating Care, marca registrada, para que estos productos tengan el menor número de sustancias tóxicas y buscar sustancias alternativas.

Afortunadamente, empieza a existir conciencia de los efectos que la actividad profesional del diseñador tiene en el ambiente. Aunque las medidas que se adopten no solucionarán totalmente el problema, sí evitarán su avance. Además, comenta Arellano, no se debe olvidar la parte de responsabilidad que corresponde a los consumidores.

Sobre las medidas para prevenir la contaminación con sustancias tóxicas, Arellano menciona diversas medidas a escala internacional que forman parte de una campaña fuerte en favor de la utilización de materiales alternativos para reducir el uso de sustancias químicas peligrosas.

Por su parte, la Cámara Nacional de la Industria del Papel también tiene sus programas y planes de manejo de residuos de papel y cartón en México y ha aumentado la capacidad de reciclar de sus productos.

En un ámbito más cercano y vinculado con el tema de esta investigación, la UNAM también realiza esfuerzos importantes en favor del ambiente. Uno de ellos es Ecopuma, la estrategia sustentable de la Universidad, cuyo portal en internet cuenta con una sección

de consumo responsable, además de productos amigables con el ambiente. Además, se señala que los carteles de PUMA ya tienen la leyenda “papel 100% reciclado” (fotografía 10).

Como conclusión, Omar Arellano también propone cerrar los círculos de producción y uso, donde se extraen materiales y se generan residuos, y una parte va al reciclado, lo que permitirá reinstalar algunos materiales en la cadena productiva. Tal vez en la actualidad esta cadena no es totalmente eficiente, pero conforme avanzan las tecnologías se incrementa su eficiencia; por otro lado, también está el riesgo de utilizar materiales de los que proyectualmente no se sabe cuáles son los impactos y este es en el caso de los grandes materiales.

### Cartel de PUMA



Fotografía 10. Cartel de PUMA (Jiménez, 2015).

# Capítulo 4

## 4. Estudio de caso

Ahora que ya se ha definido qué es sustentabilidad entrelazado con una epistemología del ambiente, que vimos la necesidad de la responsabilidad del diseñador gráfico con el planeta y el problema que existe en la difusión por su producción y generación de residuos y desechos, además de la importancia de trabajar con otras disciplinas, aterrizamos en un estudio de caso, primero estudiando el problema, después haciendo una reflexión sistemática y para concluir los costos de oportunidad que nos llevaría a tener una difusión congruente con el cuidado del ambiente en la UNAM.

### 4.1. Difusión en la UNAM

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), reconocida como la Máxima Casa de Estudios de México y considerada en el lugar número 175 entre las mejores universidades del mundo según el *QS World University Rankings* (Excélsior, 2014), es una universidad pública, sirve a 337,763 alumnos y cuenta con 38,068 académicos distribuidos entre 17 facultades, cinco unidades multidisciplinarias, dos escuelas, nueve planteles de la Escuela Nacional Preparatoria, cinco del Colegio de Ciencias y Humanidades, 31 institutos, 15 centros y 11 programas universitarios en todo México (UNAM, 2015).

Una de las funciones sustantivas de la UNAM es la difusión y extensión de la cultura a toda la sociedad; para cumplir con ella cada año se llevan a cabo eventos académicos, culturales y deportivos. La promoción de estas actividades se realiza por medio de carteles, volantes, pendones, periódicos, páginas web, redes sociales, blogs, revistas y libros impresos y electrónicos. Hoy en día la Universidad dispone de centenares de maneras de propagar la información para llegar al mayor número posible de receptores, desde los medios tradicionales que utilizan como soporte papel, plásticos y cartones, los cuales han invadido la vida cotidiana hasta el punto de volverse imperceptibles en la práctica, aun siendo más novedosos.

Se observa que la Universidad utiliza todos los soportes de manera indiscriminada, en las facultades, institutos, escuelas, coordinaciones, en sus pasillos y las paradas del transporte universitario interno (Pumabús) pueden verse mamparas tapizadas por carteles uno sobre otro en una competencia por anunciar eventos de cualquier tipo. Es como si fueran discursos verbales que se expresan al mismo tiempo y que ninguno se oye. Entonces surge la pregunta a manera de metáfora ¿si todos gritan a quien escucho? Este es un claro ejemplo de cuando la tecnología se vuelve un arma de dos filos: por un lado nos ayuda a crear mejores herramientas útiles para simplificar el ahorro de tiempo y esfuerzo de trabajo y por el otro, en este caso específico, la tecnología se ha vuelto tan accesible en cuestiones económicas, tecnologías intuitivas y de fácil manipulación que le permite a la Universidad imprimir la cantidad de carteles que desee. Como lo mencionamos en el primer capítulo “el uso de la técnica por la técnica misma, hasta llegar a exagerarla” permite este abuso de imágenes que no solo contamina en sus procesos de producción, en sus materiales si no también visualmente. Por otro lado, está “la tradición” de muchos integrantes de la comunidad universitaria, cuya estrategia de difusión se construye a partir de un cartel y la perdigonada (Sherin, 2009) que explicamos en el capítulo 2. En realidad no hay un análisis de la estrategia de difusión pues se consideran que el cartel es una tradición dentro de la Universidad tiene el derecho de sobreponerse a cualquier cuestionamiento dentro de una crisis ambiental.



## Instituto de Investigaciones Económicas.



Fotografía 11. Jiménez, 2013.

## Facultad de Química, Ciudad Universitaria, UNAM.



Fotografía 12. Jiménez, 2014.

**Parada de Pumabús del metro Universidad.**



Fotografía 13. Jiménez, 2014.



Fotografía 14. Jiménez, 2014.



Fotografía 15. Jiménez, 2015.



Fotografía 16. Jiménez, 2015.

## Mamparas de la Facultad de Estudios Profesionales Aragón, UNAM.



Fotografía 17. Jiménez, 2014.



Fotografía 18. Jiménez, 2014.

Vemos que de los árboles cuelgan mantas que anuncian algún evento. Varias cuerdas con mensajes rodean los troncos (fotografías 19, 20, 21 y 22). Abundan también los volantes que se reparten y solo duran unos minutos, desde que se entregan, reciben y depositan en un bote de basura o en el piso. (fotografía 23).

## Árboles en Ciudad Universitaria y Facultad de Estudios Superiores Aragón



Fotografía 19. Jiménez 2014.



Fotografía 20. Jiménez 2014.



Fotografía 21 y 22. Jiménez 2014.



Fotografía 23. Volantes fuera de Ciudad Universitaria en la celebración de la Décimo novena exposición de orientación vocacional, Jiménez, 2015.

La difusión en la UNAM se realiza de manera independiente por cada facultad, instituto, escuela o centro, siempre respaldados por la Coordinación de Comunicación Social, que dirige aspectos y soportes generales de difusión universitarios como es la Gaceta UNAM.

Las actividades de difusión en la Universidad están normadas por diferentes directrices y lineamientos, las cuales por cierto no incluyen el rubro de la sustentabilidad ambiental pues aun no es un tema que aborde el Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA), ni se exige se que cumpla con estándares de buenas prácticas en esa materia.

En este estudio se analiza la manera en que la UNAM dispone de sus recursos para dar cumplimiento a sus tareas de difusión. Asimismo, se estudia la eficacia en la utilización de los mismos.

Con respecto al método de la perdigonada, se presentan a continuación los siguientes resultados de estudios realizados con encuestas de Posgrado UNAM y pruebas piloto no intensivas en el Instituto de Investigaciones Económicas (IIEc).

La División de Estudios de Posgrado de la UNAM cada año realiza encuestas para conocer el medio por el cual se entera la comunidad de la realización de actividades, aunque en el caso específico de las de Posgrado solo se puede elegir entre tres opciones. Uno de los resultados de la encuesta es que en el área de las humanidades y de las artes (8,979 casos), la gente se entera de los eventos académicos por medio de la Gaceta UNAM impresa y medios electrónicos, como se puede ver en la tabla 1. Cabe señalar que entre las opciones no se consideran los carteles y folletos pese a que es notoria su presencia en las instalaciones de Ciudad Universitaria (véase fotografía 24).

	UNAM	CONSEJO	Maest. y Doc. en Filosofía	Maest. y Doc. en Fil. de la Ciencia	Maest. y Doc. en Historia	Maest. y Doc. en Hist. del Arte	Maest. y Doc. en Letras
40. ¿Cómo consideras la difusión de las actividades culturales que ofrece la UNAM?	3.1	3.1	3.1	3.0	3.1	3.2	3.1
41. ¿Por qué medio te enteras de las actividades del posgrado de la UNAM?							
Página electrónica de la UNAM	18.8 %	20.6 %	17.8 %	13.4 %	19.8 %	20.7 %	30.1 %
Gaceta UNAM	33.5 %	34.4 %	24.1 %	25.6 %	32.2 %	17.1 %	31.6 %
Página electrónica del posgrado	47.7 %	45.1 %	58.1 %	61.0 %	48.0 %	62.2 %	38.3 %
42. Por qué medio te enteras de las actividades culturales que ofrece la UNAM							
a) Radio	18.0 %	22.2 %	27.7 %	19.5 %	25.6 %	28.0 %	27.1 %
b) Televisión	11.9 %	12.2 %	8.3 %	8.5 %	17.6 %	15.9 %	11.3 %
c) Periódico	14.0 %	19.5 %	23.3 %	11.0 %	24.2 %	34.1 %	23.3 %
d) Gaceta UNAM	67.3 %	67.5 %	58.9 %	59.8 %	66.1 %	50.0 %	55.6 %
e) Carteles publicados por Difusión Cultural	55.4 %	61.3 %	54.5 %	64.6 %	55.1 %	64.6 %	59.4 %
f) Anuncios en las vías públicas	21.6 %	22.0 %	21.7 %	28.0 %	20.7 %	26.8 %	22.6 %
g) Internet	70.2 %	74.7 %	78.3 %	80.5 %	73.6 %	86.6 %	73.7 %
h) Otros	6.0 %	6.3 %	5.1 %	14.6 %	4.0 %	7.3 %	8.3 %
i) No me entero	3.6 %	1.8 %	1.2 %	1.2 %	1.8 %	0.0 %	0.8 %

Tabla 1. Opinión sobre los servicios de la UNAM. (UNAM, 2013)

## Mampara de la Unidad de Posgrado de la UNAM



Fotografía 24. Jiménez, 2013.



Con base en esta herramienta de investigación se obtienen resultados aproximados para interpretar la realidad del Instituto de Investigaciones Económicas (IIEc); recordemos que es solo un muestreo de conveniencia,<sup>1</sup> desde un enfoque cualitativo del análisis de datos, con el uso moderado de la estadística (Sampieri y Collado, 2010). Por esta razón, existe un rango de error muy sesgado pero los datos pueden ser útiles para conocer lo que está sucediendo en la Universidad. Se toma como ejemplo el caso de la promoción de los seminarios anuales permanentes.

En 2013, para la difusión de los eventos académicos del Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, específicamente los seminarios anuales, se imprimieron, aproximadamente 100 carteles, distribuidos entre Ciudad Universitaria (CU) y en las estaciones de la línea 2 del metro de la Ciudad de México; 100 folletos como programas de mano del evento, un anuncio en la *Gaceta UNAM* impresa; el envío electrónico a una lista de correo de alrededor de 3000 personas; un anuncio en la sección Agenda de la página web de la UNAM, y un anuncio en la página web del IIEc.

De acuerdo con una encuesta de tres preguntas cuyo objetivo era saber por qué medio de difusión se enteraron las personas de los seminarios del IIEc, se aplicaron 300 encuestas, de 1290 que asistieron en 2013 (en lo sucesivo encuesta 1), los resultados fueron los siguientes:<sup>2</sup>

En las próximas páginas se presentan algunas gráficas que muestran datos importantes en la toma de decisiones no solo del diseñador gráfico, también para quienes deciden sobre los puntos estratégicos de difusión en la UNAM.

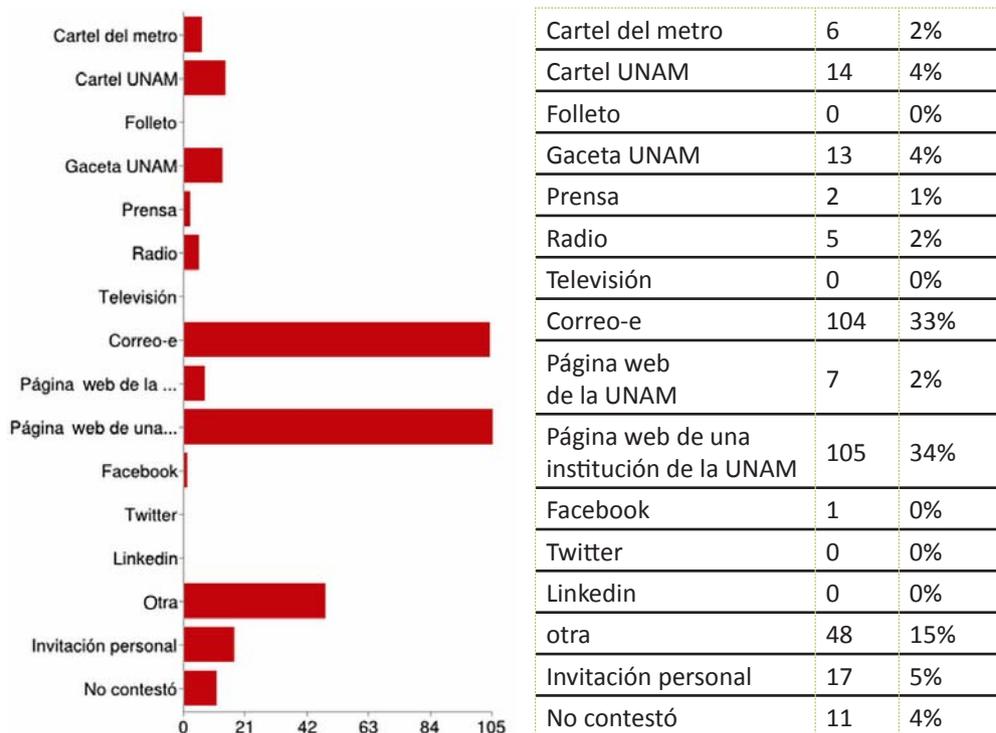
---

1 Los sujetos de una investigación específica, son seleccionados para el estudio sólo porque son más fáciles de reclutar y el investigador no está considerando las características de inclusión de los sujetos que los hace representativos de toda la población

2 Base de datos del departamento de Difusión Académica y Promoción Institucional del IIEc, UNAM

Como ya lo mencionamos, se trata de gráficas no intensivas que ayudan a tener un punto de partida en decisiones informadas y responsables.

### ¿Por qué medio te enteraste?

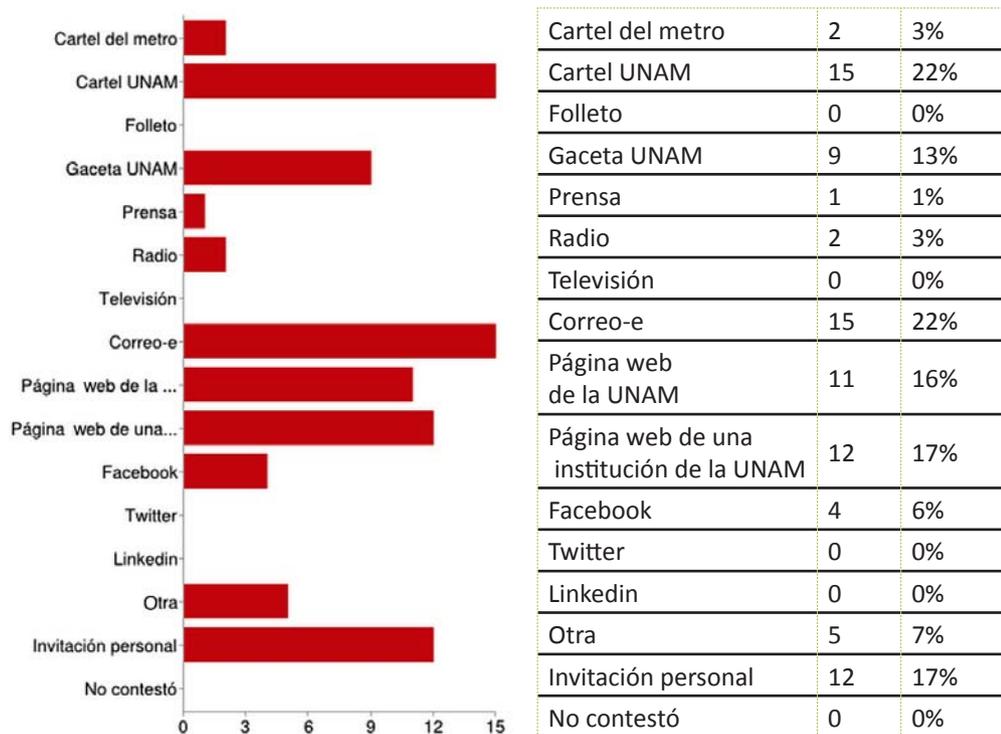


Gráfica 3. Encuesta 1, realizada en el IIEc, 2013.  
Departamento de Difusión del IIEc. Jiménez, 2013.

De los 300 encuestados podemos observar que 35 se enteraron por medios impresos y 222 por medios electrónicos.

Por otro lado, tenemos una prueba piloto no intensiva realizada durante esta investigación, en el evento cultural “Feria del Libro y la Rosa 2014” (en lo sucesivo, encuesta 2), organizado por la Coordinación de Difusión Cultural de la UNAM a la que asistieron más de 2000 personas, de las cuales se encuestaron 69, de manera aleatoria. Los resultados fueron los siguientes en la pregunta 2.

## ¿Por qué medio te enteraste?

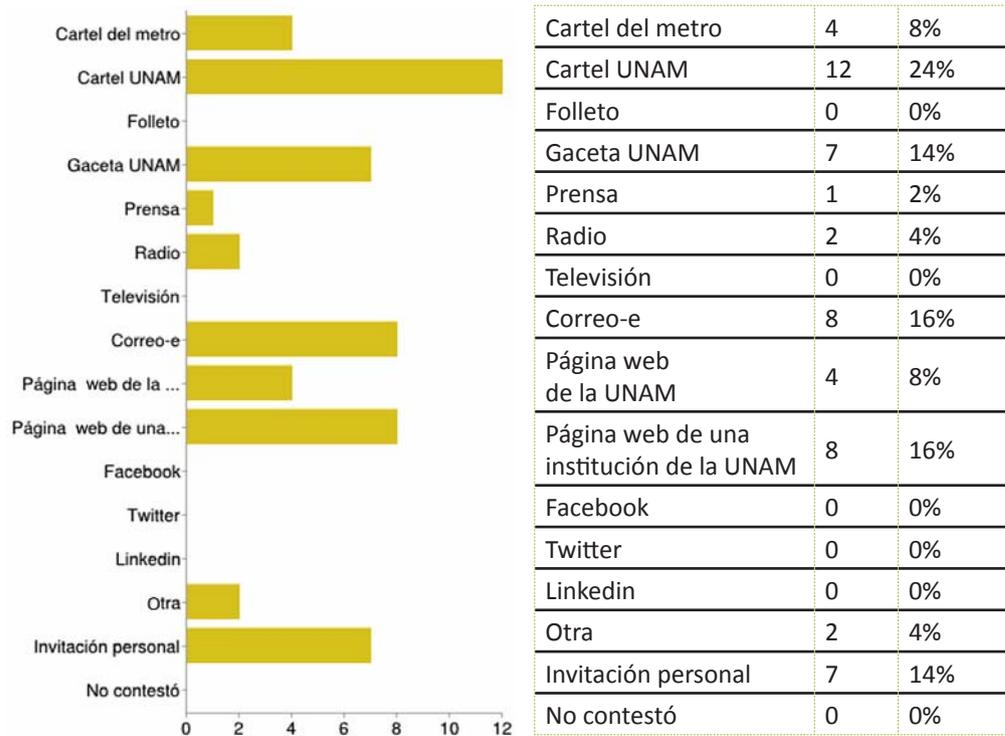


Gráfica 4. Elaboración propia con datos de la encuesta 2, realizada en el Centro Cultural de la UNAM, Ciudad Universitaria, 2014.

De los 69 encuestados podemos observar que 27 se enteraron por medios impresos y 40 por medios electrónicos.

En 2014, nuevamente en el IIEc, se trató de hacer una encuesta más meticulosa (18 preguntas) a los asistentes a los seminarios permanentes anuales (en lo sucesivo, encuesta 3); sin embargo, hubo poca disposición para colaborar por parte de la comunidad. Aun así, de 879 asistentes, se obtuvieron 60 encuestas contestadas. La inversión aproximada para la difusión de estos seminarios fue la misma que mencionamos el año pasado.

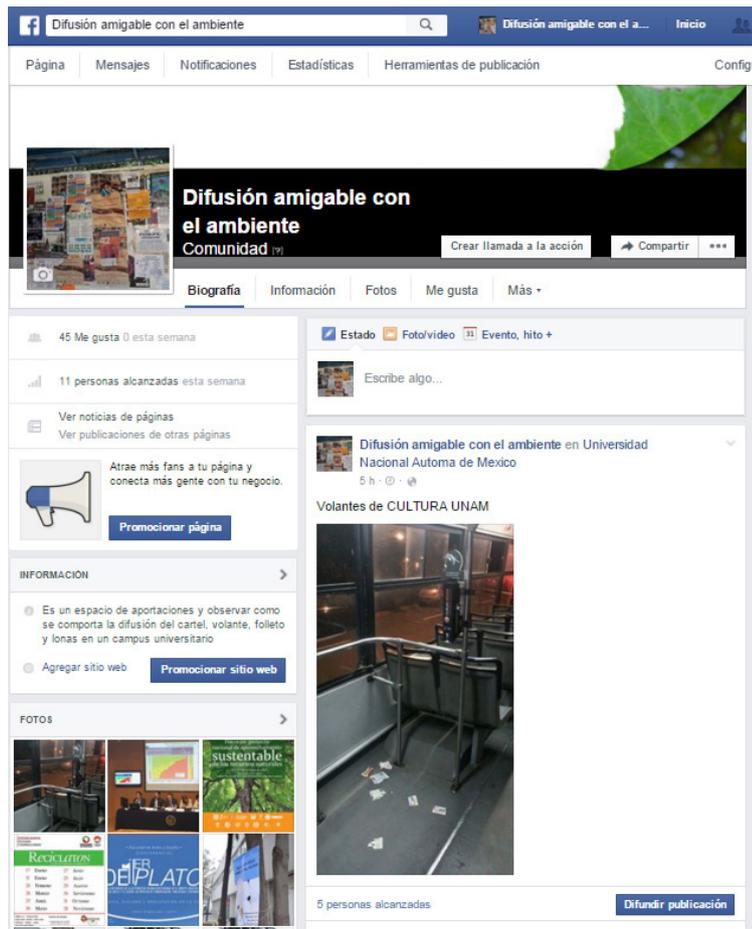
### ¿Por qué medio te enteraste?



Gráfica 5. Encuesta 3, realizada en el IIEc, 2014.  
Departamento de Difusión del IIEc, Jiménez, 2014.

De los 60 encuestados podemos observar que 27 se enteraron por medios impresos y 44 por medios electrónicos.

Otro experimento que se realizó fue a través de redes sociales. Abrimos una página de Facebook a la cual llamamos *Difusión amigable con el ambiente*, donde algunos colaboradores fueron subiendo fotos de cómo se encontraba la distribución de los carteles en Ciudad Universitaria (fotografía 25).



Fotografía 25: Jimenez 2013

Tuvimos un público de 45 personas al 2015 y logramos recuperar fotos de facultades, del transporte, y de mamparas universitarias que demuestran el estado actual de la difusión a través del cartel.

Otro indicador sobre la eficiencia de los medios de difusión en la UNAM lo obtuvimos de los organizadores de la “Feria de Ciencias de la UNAM” en 2014; de acuerdo con sus datos, la comunidad se entera de las actividades académicas, culturales y deportivas por medio de las redes sociales.

Los resultados presentados demuestran que la difusión por medio de la perdigonada funciona para el fin que se pretende. Al

parecer, más que una transición de un medio a otro en la difusión universitaria, lo que hay es una acumulación (García Canclini, 2002) de medios, de productos y, por consiguiente, de distribución y desechos.

Este último punto es de gran relevancia para esta investigación pues la acumulación de medios sin incrementar la eficiencia del mensaje comunicativo se traduce en un aumento considerable de contaminación principalmente, como se comentó en la mesa de discusión, en cuatro aspectos.

**Por su producción.** Para ilustrar este punto, se presentan dos esquemas de ejemplos muy escuetos: en el esquema 7 se muestran los procesos vinculados con la creación de un cartel hasta llegar al lugar de colocación, aunque muchos de estos (en particular los sombreados con azul y verde) no son exclusivos en la fabricación de un cartel, pues la computadora y la impresora se emplean con muchos otros propósitos durante su vida útil: en el diseño editorial, web, otros impresos, consulta de información y comunicación en internet, como procesador de textos, etcétera. El esquema 8 muestra los procesos que necesita la elaboración de una página web hasta que es vista por posibles usuarios interesados y, reiteramos, la computadora se emplea con muchos otros propósitos durante sus horas de trabajo y vida útil.

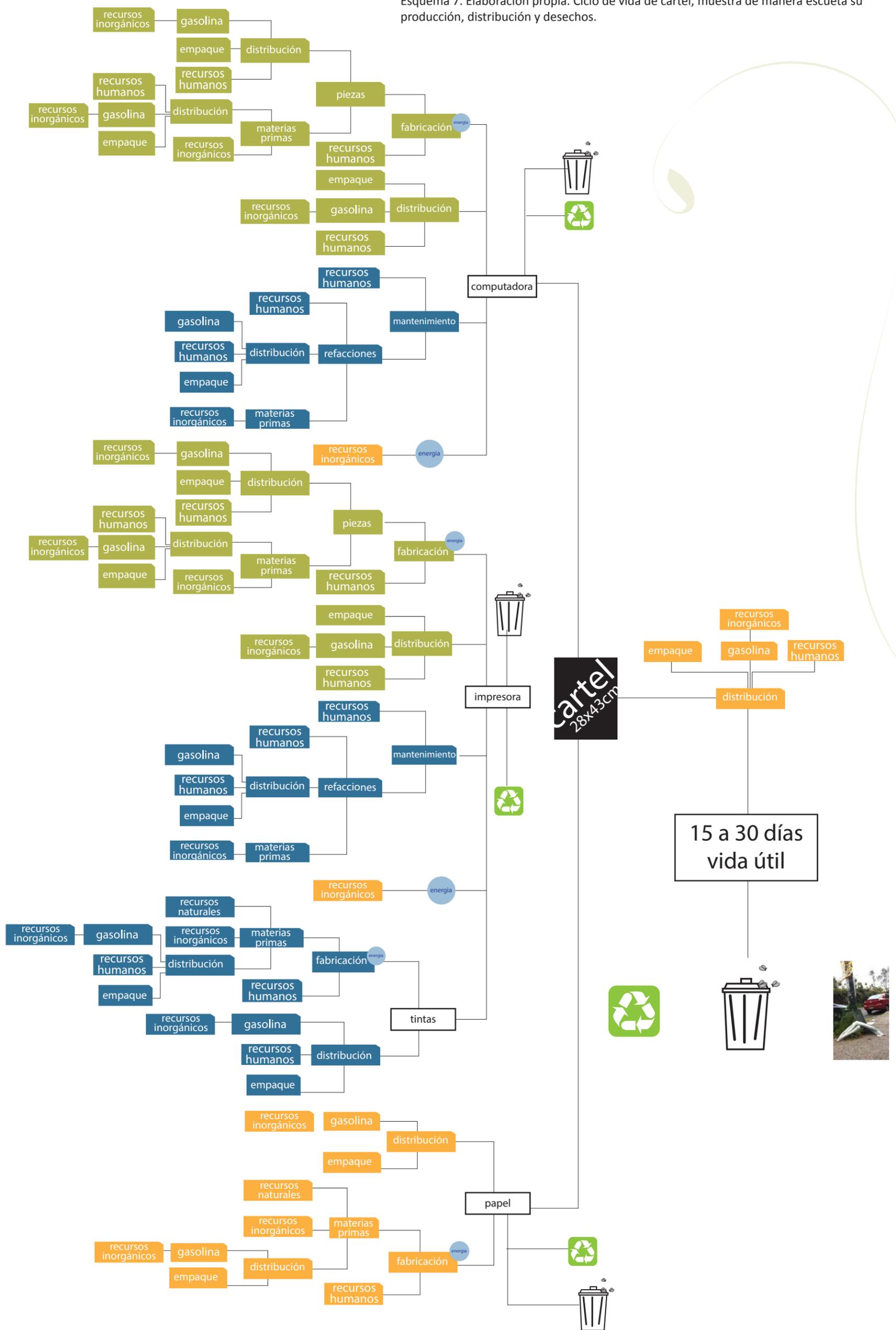
**Por su distribución.** Tanto los medios digitales como los impresos necesitan medios de transporte, los digitales, para obtener una computadora, los impresos, para obtener una computadora, para ser entregados al emisor (el que desea transmitir un mensaje) y para ser entregados en diferentes puntos para su colocación.

**Contaminación visual.** Es muy importante pero no corresponde al tema de esta investigación.

**Por sus desechos.** Este punto se ilustra con algunas imágenes que demuestran la poca administración que hay en la colocación de carteles en toda Ciudad Universitaria. La pregunta es ¿a dónde van a parar sus desechos?

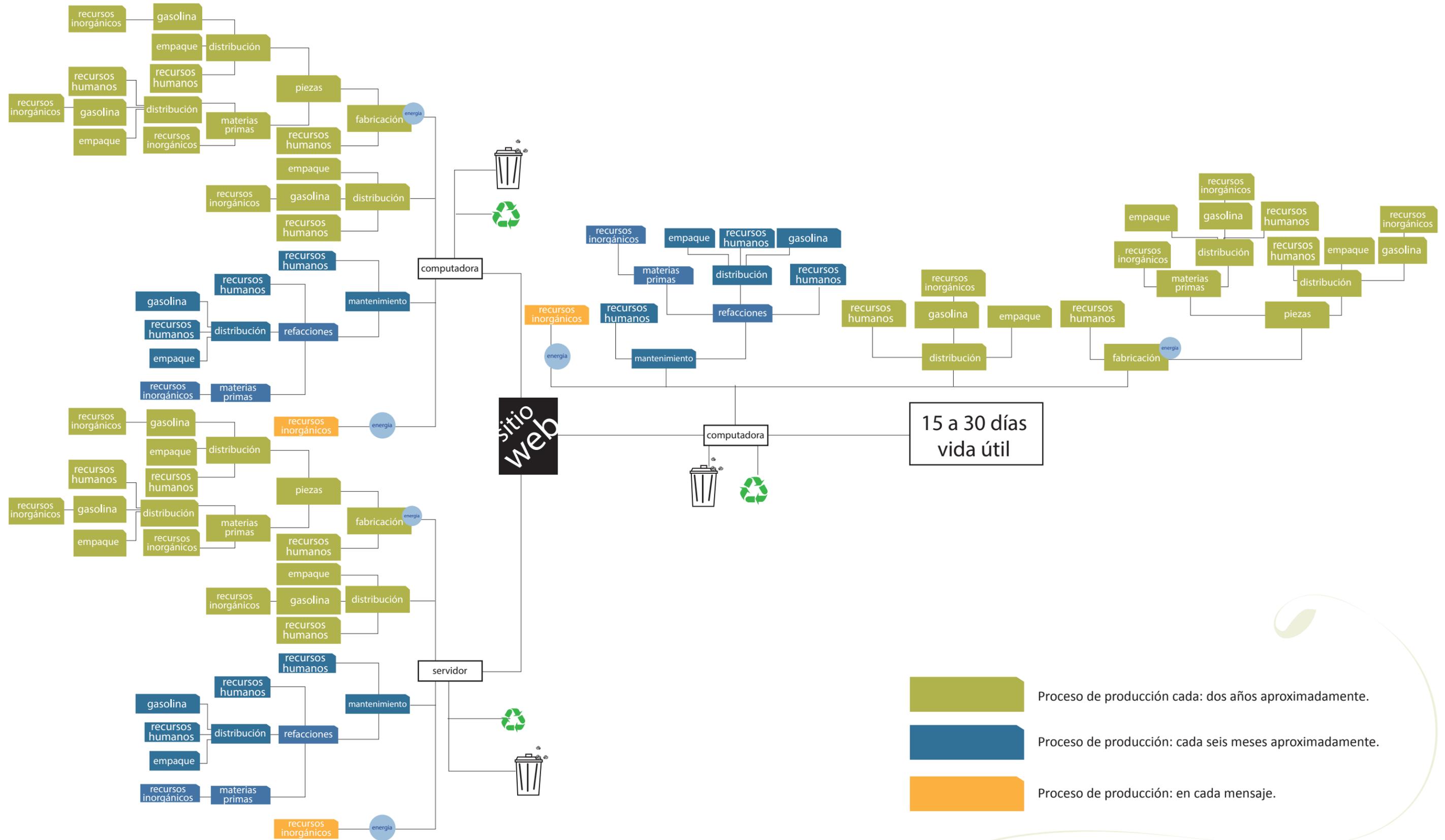


Esquema 7. Elaboración propia. Ciclo de vida de cartel, muestra de manera escueta su producción, distribución y desechos.



- Proceso de producción: cada dos años aproximadamente.
- Proceso de producción: cada seis meses aproximadamente.
- Proceso de producción: en cada mensaje.

Esquema 8. Elaboración propia. Ciclo de vida de un sitio web, muestra de manera escueta su producción, distribución y desechos.



Esta investigación no está en contra de la difusión impresa en papel, solo busca encontrar la manera más amigable<sup>3</sup> y que afecte de manera menos agresiva el planeta. En específico, en este estudio de caso podría ser un recurso viable que a la Universidad transitará a los medios digitales en vez de seguir acumulando medios de difusión.

De lo expuesto antes queda claro que tanto los medios impresos como los digitales contaminan (véase cuadro 3, capítulo 2). Sin embargo, es conveniente transitar de los medios de difusión tradicionales a las tecnologías digitales para comunicar y difundir por tres razones:

Si tomamos conciencia sobre los procesos que sigue un producto impreso y un producto de internet, en un breve ejercicio del ciclo de vida de los productos (esquema 7 y 8) podemos observar que los que están en fondo verde son procesos de producción que se utilizan entre dos o tres años, los que están en fondo azul, son procesos que se utilizan cada seis meses y los que están en fondo naranja son los que se utilizan en cada producto. De esta manera nos damos cuenta que los procesos del producto impreso, que están en naranja son más recurridos que los del producto de internet.

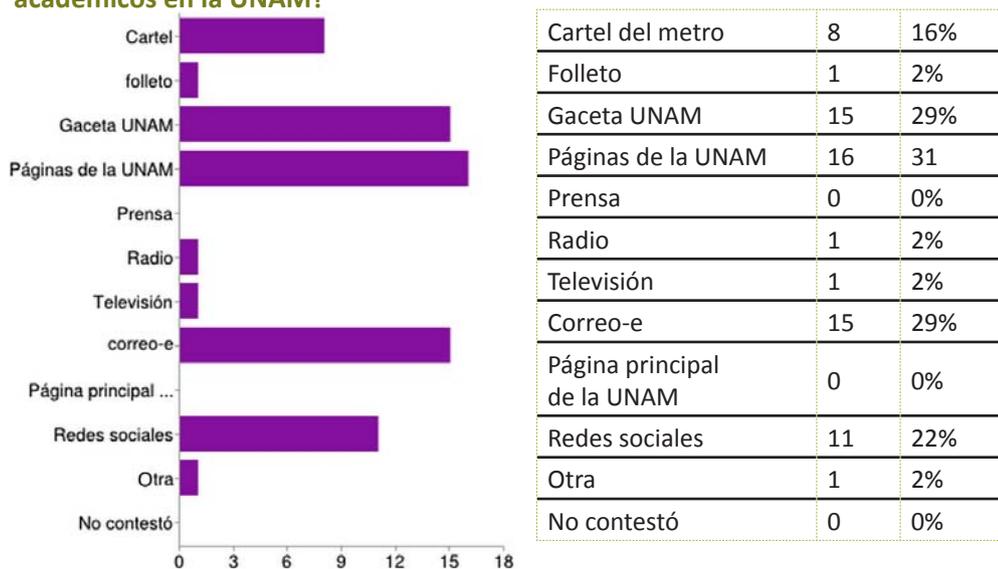
La segunda razón de esta propuesta es que, a diferencia del cartel, los objetos o dispositivos conectados a internet no se utilizan para un solo propósito. En los dispositivos estamos recibiendo anuncios web, estamos chateando, usando el correo electrónico, el procesador de palabras; es una herramienta versátil y multifuncional, que permite realizar varias tareas al mismo tiempo por lo que, si bien estamos generando dióxido de carbono, contaminando ríos y deforestando bosques, no se hace para producir un solo mensaje.

Para reforzar esta idea se presentan a continuación los resultados de la encuestas 2 y 3 antes mencionadas en la UNAM y en el IIEc, respectivamente, sobre los eventos académicos universitarios en general presenta los resultados de la pregunta 7, ¿qué medio utilizas para enterarte de eventos académicos en la UNAM? (se muestran en las gráficas 6 y 7).

---

3 1. adj. Digno de ser amado. 2. adj. Afable, complaciente, afectuoso. (RAE).

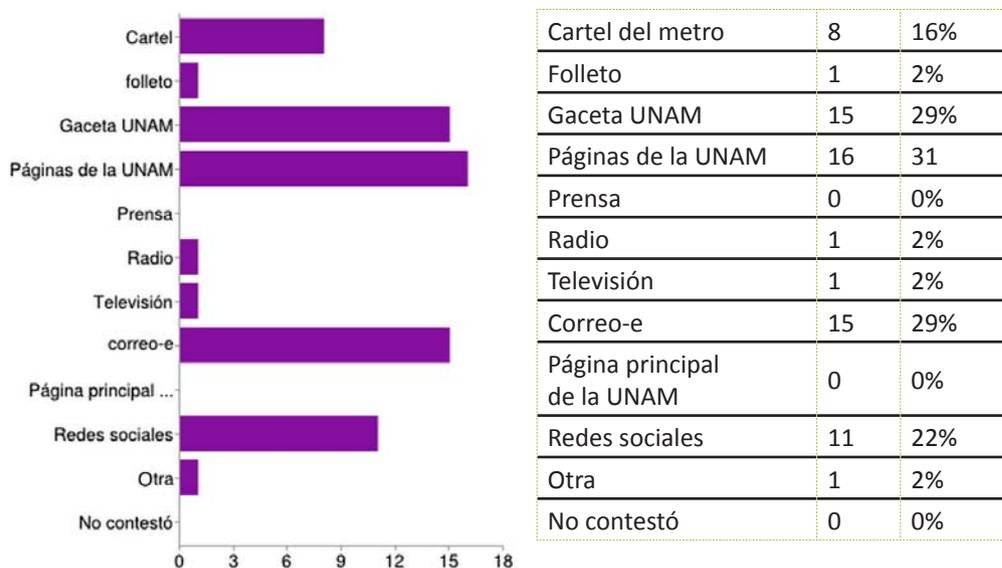
### ¿Qué medio utilizas para enterarte de eventos académicos en la UNAM?



Gráfica 6 Encuestas realizadas en el IIEc 2014, pregunta 7. Departamento de Difusión del IIEc, Jiménez, 2014.

De las 60 personas que contestaron el cuestionario de opción múltiple, 24 utilizan medios impresos y 44, medios digitales.

### ¿Qué medio utilizas para enterarte de eventos académicos en la UNAM?

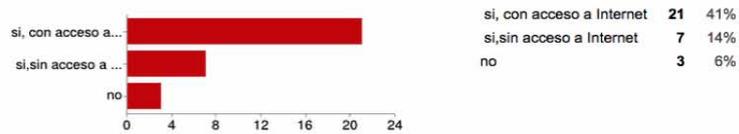


Gráfica 7. Elaboración propia con datos de la encuestas realizadas en el Centro Cultural de la UNAM, Ciudad Universitaria 2014, Pregunta 7.

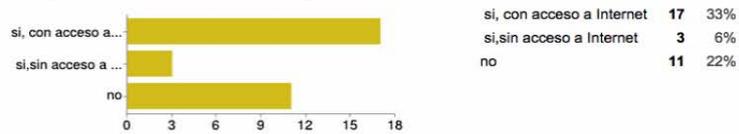
La gráfica 7 muestra que 34 personas utilizan medios impresos y 71, medios digitales.

Con la guía de estos cuestionamientos y la observación del comportamiento de la comunidad en los pasillos de los edificios universitarios, el transporte público interno de Ciudad Universitaria y las mismas aulas, es notoria la constante utilización de dispositivos móviles conectados a internet, ya sea para obtener información o comunicarse con amigos, atender asuntos de trabajo, personales o académicos, etcétera. Y reforzamos esta idea con las encuestas 2 y 3 que se mencionaron antes, pues en la respuesta de la pregunta 18, que dice: Dentro de tus objetos, ¿cuáles están conectados a internet? (gráficas 8 y 9), encontramos que las personas tienen como mínimo un objeto conectado a internet y que estos objetos no son de un solo uso.

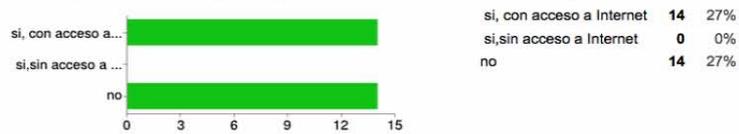
**Celular [Dentro de tus objetos ¿ cuáles estan conectado a Internet?]**



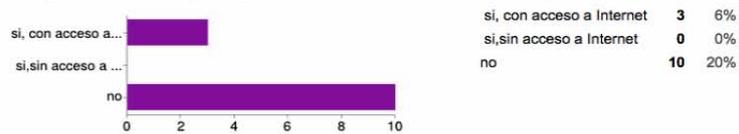
**Smartphone [Dentro de tus objetos ¿ cuáles estan conectado a Internet?]**



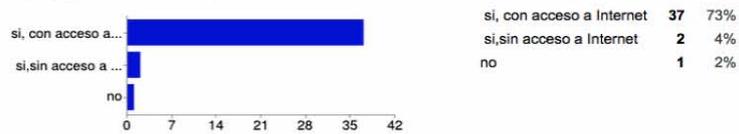
**Tableta [Dentro de tus objetos ¿ cuáles estan conectado a Internet?]**



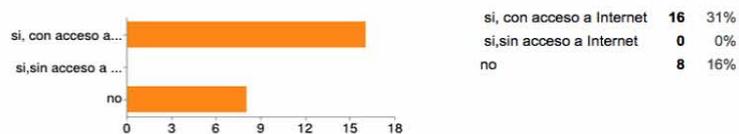
**Otro [Dentro de tus objetos ¿ cuáles estan conectado a Internet?]**



**Laptop [Dentro de tus objetos ¿ cuáles estan conectado a Internet?]**

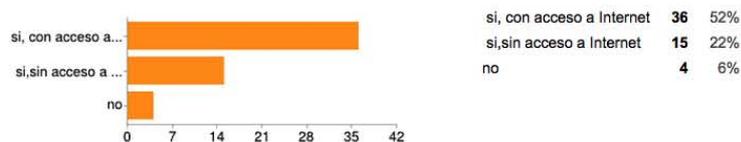


**Computadora de escritorio [Dentro de tus objetos ¿ cuáles estan conectado a Internet?]**

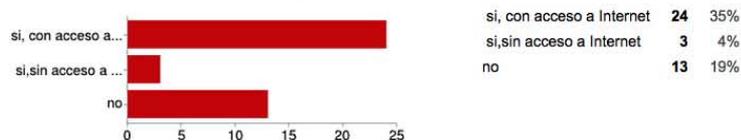


Gráfica 8. Encuestas realizadas en el IIEc 2014, pregunta 18.  
Departamento de Difusión del IIEc, Jiménez, 2014.

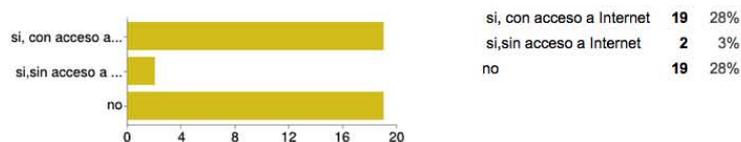
**Celular [Dentro de tus objetos ¿ cuáles están conectado a Internet?]**



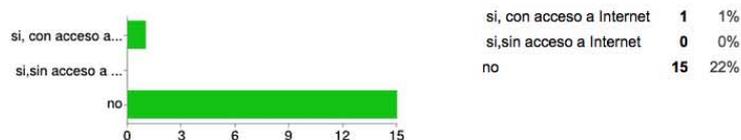
**Smartphone [Dentro de tus objetos ¿ cuáles están conectado a Internet?]**



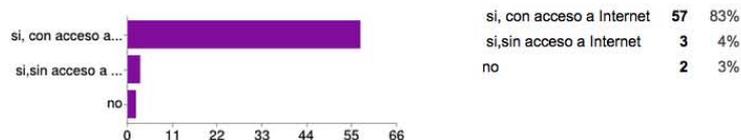
**Tableta [Dentro de tus objetos ¿ cuáles están conectado a Internet?]**



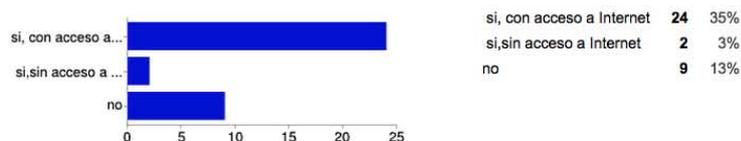
**Otro [Dentro de tus objetos ¿ cuáles están conectado a Internet?]**



**Laptop [Dentro de tus objetos ¿ cuáles están conectado a Internet?]**



**Computadora de escritorio [Dentro de tus objetos ¿ cuáles están conectado a Internet?]**



Gráfica 9. Elaboración propia con datos de la encuesta realizada en el Centro Cultural de la UNAM, Ciudad Universitaria 2014, pregunta 18.

Y como ya se mencionó, la nueva tecnología está inmersa en nuestra vida diaria y, lo mismo que los impresos, está pasando a nuestro inconsciente de manera irresponsable. Ante estos hechos adquiere mayor importancia que la Universidad transite de la tecnología de la imprenta a las nuevas, de manera responsable, en particular a las tecnologías de la comunicación y la Información amigables con el ambiente (TIC verdes) y que ya son parte de las discusiones económicas en el mundo.

La tercer razón se encuentra en el informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), con el que la presente investigación coincide, el cual recomienda la sustitución de recursos naturales por recursos tecnológicos (Mickoleit, 2010). Como se anotó antes, la revolución tecnológica afecta directamente a la difusión, por lo que su desarrollo está muy enfocado al uso de las TIC.

#### **4.1.1. Tecnologías sustentables**

El término tecnologías sustentables fue asignado en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Asimismo, las TIC verdes es un término que aparece en un reporte de la OCDE en un acuerdo de los países miembros en 2010 sobre un mejor uso de las TIC.

La generalización del uso de las TIC en ciertos sectores de la sociedad ha propiciado en las personas una menor interacción directa con su entorno y con su comunidad pero al mismo tiempo una mayor vinculación con áreas y espacios alejados físicamente. Es cierto que estos cambios pueden conllevar beneficios y perjuicios para los seres humanos, sin embargo, ese no es el tema de este estudio, lo que aquí se plantea es la manera en que la transición y el uso de distintas tecnologías para la comunicación es fundamental para la comunidad universitaria. Con la simplificación de procesos y un buen manejo, actuaría en beneficio del ambiente. Así se apoyaría el compromiso que tiene la Universidad con el ambiente que dentro de sus objetivos coordina la “Estrategia de Universidad sustentable” (“PUMA: Programa Universitario de Medio Ambiente, UNAM, 2015).

Como se anotó antes, la revolución tecnológica afecta directamente a la difusión, por lo que su desarrollo está muy enfocado al uso de las TIC. Internet en particular ha sido una revolución en esta materia, con grandes expectativas en diferentes sentidos y que se agrega a la acumulación de medios mencionada.

#### **4.1.2. TIC verdes**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son un factor clave de “crecimiento verde” en todos los sectores de la economía. La importancia de la comprensión de los vínculos entre las TIC y el medio ambiente se reconoce ampliamente en áreas como la conservación de la energía, el cambio climático y la gestión de los recursos sostenibles. “*Green TIC*” es un término general para las TIC con mejor desempeño ambiental que las generaciones anteriores (impactos directos) y las TIC que pueden ser utilizadas para mejorar el desempeño ambiental en toda la economía y la sociedad (Mickoleit, 2010).

La Recomendación del Consejo de la OCDE sobre las TIC y el medio ambiente se refleja en una lista de verificación de diferentes puntos en las políticas gubernamentales, incluidas las disposiciones sobre la mejora de los impactos ambientales de las TIC. A continuación se presenta un resumen de esta lista:

##### **Recomendación del Consejo de la OCDE sobre las TIC y el medio ambiente (Mickoleit, 2010):**

Coordinar las políticas de TIC y las políticas de clima, medio ambiente y energía sobre:

1. Los efectos directos de las propias TIC en el medio ambiente.
2. Los efectos habilitadores de aplicaciones de las TIC en otros sectores.
3. Los efectos sistémicos para cambiar el comportamiento social y cultural a través del uso de las TIC.
4. Fomentar la adopción de las perspectivas del ciclo de vida en las TIC y las aplicaciones de las TIC para la gestión sostenible de los recursos naturales, así como favorecer el desarrollo de metodologías e indicadores para medir y monitorear los impactos sobre los ciclos de vida de los bienes y servicios y aplicaciones de las TIC.

5. Apoyar la investigación básica a largo plazo, y en lo posible estimular la investigación y el desarrollo en las TIC.
6. Promover la educación relacionada con las TIC verdes, la capacitación y el desarrollo de habilidades.
7. Aumentar la conciencia pública y de los consumidores sobre las consecuencias medioambientales del uso de las TIC y su potencial para mejorar el desempeño ambiental.
8. Fomentar la amplia difusión de las mejores prácticas para maximizar la difusión de las TIC verdes y aplicaciones “inteligentes”.
9. Minimizar el impacto medioambiental de las TIC en la administración pública a través de enfoques de las TIC verdes, aplicaciones y servicios., Se debe maximizar en lo posible la eficiencia de los recursos de los servicios públicos mediante el uso de aplicaciones “inteligentes” de las TIC.
10. Tener más en cuenta los criterios ambientales en la contratación pública de bienes y servicios de las TIC y el aumento de la innovación ambiental entre los proveedores.
11. Fomentar el desarrollo de medidas comparables de los impactos ambientales de los productos y servicios de TIC y aplicaciones basados en las TIC y entre los productos similares.
12. Fijar objetivos de política transparentes y objetivos para medir y mejorar las estrategias de gobierno de las TIC verdes, incluidas las aplicaciones basados en las TIC en toda la economía.

Podemos decir que otra de las ventajas de las TIC es que se está trabajando en su regulación y se están midiendo sus efectos, lo que no ocurre con los impresos. Existe una gran cantidad de literatura sobre las consecuencias ambientales del uso de dispositivos conectados a internet, a fuentes eléctricas, pero de impresos hay muy poco, siendo un problema importante de abordar pero no en esta investigación.

A partir de estos resultados, consideramos que para optimizar el uso eficiente de los recursos debe formularse una propuesta de diseño aplicada a la difusión de las actividades universitarias, en particular a las del Instituto de Investigaciones Económicas que

trabaje de manera crítica y evitar el método de la perdigonada que, a pesar de su efectividad, es nocivo para el ambiente. Es de suma importancia concientizar y dar valor al cuidar y mantener los recursos para las futuras generaciones, además de esforzarse en generar cero desechos y tomar decisiones con base en lo que se puede sacrificar.

Para poder hablar de un diseño y comunicación visual amigable con el ambiente sería conveniente aplicar ciertas condiciones para tener un mensaje visual efectivo y amigable, de acuerdo con la información del cuadro 6.



## Condiciones de la difusión amigable con el ambiente

Condición	Si...	Entonces...
<b>La difusión impresa funciona</b>	Se trabaja con papeles sin pulpa de fibras naturales	Se dejará de contribuir a la deforestación.
	Se trabaja con materiales reciclados, libres de sustancias tóxicas	Las descargas de la producción de sus materias primas serán menos agresivas en ríos y suelos.
	El creador se preocupa por la desmaterialización del producto (Julier, 2010: 246)	Se generará cero desechos.
	Se adquieren computadoras fabricadas con materiales de reúso o con certificaciones que avalen que fueron fabricadas de manera responsable	Habrán menos desechos.
	Se adquieren computadoras que se adapten a las estrictas directrices de eficiencia energética	Se consumirá menos energía. Se producirá menos dióxido de carbono.
	El usuario adopta medidas de eficiencia energética	Se consumirá menos energía. Se producirá menos dióxido de carbono.
	Se deja de pensar en la computadora y artículos tecnológicos como artículos de moda	Habrán menos consumo. Se utilizarán menos recursos.
	Se dan tiempos de vida de las computadoras y artículos tecnológicos lo más largos posibles	Habrán menos consumo. Se utilizarán menos recursos.
	No utilizamos el método de la perdigonada	Habrán menos basura. Habrán menos contaminación visual.
	Se realiza un análisis minucioso del público al que va dirigido, el contexto cultural y social	No habrá acumulación de medios.
	El creador deja de utilizar materiales que duren para la eternidad a manera de dejar su presencia en este mundo	Habrán menos basura.

Cuadro 6. Elaboración propia.

Condición	Si...	Entonces...
<b>La difusión digital funciona</b>	El creador se preocupa por la desmaterialización del producto (Julier, 2010)	Se generará cero desechos.
	Se adquieren computadoras fabricadas con materiales de reúso o con certificaciones que avalen que fueron fabricadas de manera responsable	Habrán menos desechos-
	Se adquieren computadoras que se adapten a las estrictas directrices de eficiencia energética	Se consumirá menos energía.
	Se producirá menos dióxido de carbono.	Habrán menos desechos.
	Uno como usuario adopta medidas de eficiencia energética	Se consumirá menos energía. Se producirá menos dióxido de carbono.
	Se deja de pensar en la computadora y artículos tecnológicos como artículos de moda	Habrán menos consumo. Se utilizarán menos recursos.
	Se dan tiempos de vida de las computadoras y artículos tecnológicos lo más largos posibles	Habrán menos consumo. Se utilizarán menos recursos.
	No utilizamos el método de la perdigonada	Habrán menos basura. Habrán menos contaminación visual.
	Se realiza un análisis minucioso del público al que va dirigido, el contexto cultural y social	No habrá acumulación de medios
	El diseñador deja de utilizar materiales que duren para la eternidad a manera de dejar su presencia en este mundo	Habrán menos basura

Cuadro 6. Elaboración propia.



# Conclusiones



Al empezar esta investigación se formuló la pregunta: ¿cuál es la postura del diseñador de la comunicación visual frente a la crisis ambiental? Al concluirla encontramos que, a pesar de que la respuesta hasta ahora ha sido débil, no ha sido indiferente y sí un tanto indirecta. Ha quedado claro que los diseñadores no solo son meros hacedores de imágenes que comunican. Pertenecen a todo un sistema de materialización de objetos comunicacionales desde su creación hasta su destrucción, reutilización o reciclaje, por lo que deben también asumir responsabilidad por los daños ecológicos que ocasiona su actividad profesional, al tiempo que debe otorgar valor a la protección del ambiente durante el proceso de diseño. Lo menciona Julier:

...también valdría incluir valores sociales, culturales, ambientales, políticos y simbólicos. No se limita a la noción de equiparar “buen diseño” con valor, sino que alude a la creación de nuevos productos y formas y también al incremento de su valor. Como consecuencia surge un nuevo campo de actividades que orquestan y coordinan los procesos materiales y no materiales (Julier, 2010: 31).

Se ha mencionado que la sustentabilidad está basada en el dominio de la naturaleza y los resultados ambientales positivos de la aplicación de las TIC verdes no son la panacea al problema de los efectos de los medios de difusión en el ambiente,

...estos dependen en gran medida de una amplia aceptación del usuario final. Por tanto los efectos sistémicos incluyen también las adaptaciones de los estilos de vida individuales que son necesarios para hacer uso sensato de las TIC (Mickoleit, 2010).

En el caso de la UNAM es de vital importancia que se cuestione la actual “estrategia” de perdigonada que implica la acumulación de medios. Como alternativa se propone que la difusión transite de los soportes tradicionales a los medios digitales con el fin de convertirse en una universidad sustentable y con diseñadores gráficos que aporten ideas a este cambio en la medida que asumamos una actitud distinta que implique no seguir pensando que no pasa nada o ser simples hacedores o ejecutores. Margolin nos dice “existe una historia de proclamas de una nueva ética del diseño pero en su mayoría son reactivas más que generativas” (Margolin, 2008).



Como diseñadores gráficos se debe buscar la simplificación de procesos y estar conscientes de sus alcances, sus limitaciones y los contaminantes que ocasionan, lo que actuaría en beneficio del ambiente. Esto se traduce en no sumar todos los medios, sino usarlos de manera responsable, sin perder de vista los factores negativos que conllevan. Así se apoyaría el compromiso que tiene la Universidad con el ambiente.

No sólo desde una postura académica y de investigación sino como ejemplo en sus actividades diarias. Si bien es cierto, ya vemos acciones con PUMA, los diseñadores piden un espacio para apoyarlas y complementarlas desde un pensamiento del diseño (*Thinking Design*, Margolin, 2018).

Las conclusiones de esta investigación no son absolutas para la difusión en general, se refieren a las condiciones particulares de la Universidad Nacional Autónoma de México. Para definir si son adecuadas en otro campus o en otro contexto, sería necesario

considerar las características específicas de cada caso, con posibles resultados iguales o diferentes a los que aquí se presentan. Y seguramente será un trabajo analítico en beneficio del ambiente.

Si seguimos pensando de manera reduccionista y desde una postura egoísta, podremos decir que la contaminación que genera la difusión en la UNAM “no es significativa”. Por eso es importante retomar en ejemplo de eco-costos que menciona Alonso Aguilar.

Una dependencia de la UNAM imprime un cartel y un volante para uno de sus eventos académicos: esta dependencia no tiene solo un evento, sino seis por mes; además, pero esta dependencia es una de entre las 15 facultades, 5 unidades multidisciplinarias, 4 escuelas, 9 planteles de la Escuela Nacional Preparatoria, 5 del Colegio de Ciencias y Humanidades, 31 institutos, 15 centros y 11 programas universitarios de la UNAM. La UNAM no es la única universidad en México, en Latinoamérica, en todo el mundo.

El PUMA debe participar en las actividades de difusión en la UNAM y exigirles a las dependencias involucradas que cumplan con estándares de buenas prácticas ambientales en esta materia.

La crisis, nos está sobrepasando en todos los aspectos y es preponderante que el diseño de la comunicación visual tome cartas en el asunto y lleve la práctica profesional a los problemas complejos que hoy están en discusión a escala mundial, como es la crisis ambiental.

# Bibliografía

- Acatlan (2013), *Programa de asignatura: Diseño gráfico sustentable*.  
<http://www.acatlan.unam.mx/repositorio/general/Temarios/Licenciatura/Diseno-Grafico/1366/09op-diseno-grafico-sustentable.pdf>  
consultado en septiembre de 2013.
- AHEC, E. (2012, June 26). *¿Qué es la silvicultura sostenible?*  
<http://www.americanhardwood.org/es/sostenibilidad/una-gestion-forestal-sostenible/what-is-sustainable-forestry/>,  
consultado en mayo de 2015.
- ARVM, S. (2014), *El ritmo de las ondas*. La Radio en México.  
<http://arvm.mx/el-ritmo-de-las-ondas-la-radio-en-mexico/>,  
consultado en septiembre de 2015.
- Baudrillard, J. (1991), *La transparencia del mal*. Ensayo sobre los fenómenos extremos,  
Barcelona, Anagrama.
- Bañuelos, J., y Pérez, R. (2012), *Factores clave del auge y declive de kodak: del paradigma analógico al digital*, Razon y Palabra, [www.razonypalabra.org.mx/N/N79/.../41\\_BanuelosPerez-Vega\\_M79.pdf](http://www.razonypalabra.org.mx/N/N79/.../41_BanuelosPerez-Vega_M79.pdf).
- Berruecos, M. de L. (2002), Sobre la terminología científica: su empleo y reformulación en el lenguaje cotidiano, "*Signos Literarios Lingüísticos*", 4 (4), 269, versión en línea, <http://doi.org/1665-1324>.

- Calvo Hernando, M. (2000), *Diccionario de términos usuales en el periodismo científico*, Costa Rica, Universidad de Costa Rica.
- Chávez, C. (2013), *Diseño Gráfico Sustentable: Estrategias para el uso de materiales y procesos en el diseño*, Posgrado de Diseño, UNAM.
- Controls Johnson (2011), *Energy & Climate Policy*, <http://www.institutebe.com/energy-policy/energy-policies.aspx?lang=es-ES>, consultado en abril de 2015.
- De Fleur, M. L. (1963), *Teorías de la comunicación de masas*, Barcelona, Paidós Ibérica.
- Ecología verde (2010), *Los bosques primarios* <http://www.ecologiaverde.com/los-bosques-primarios/#ixzz3qYUNzISF>, consultado en abril de 2015.
- Estévez, Ricardo (2011), *¿Qué es la huella ecológica?* <http://www.ecointeligencia.com/2011/03/que-es-la-huella-ecologica/>, Consultado octubre 2015.
- Excelsior (2014), *La UNAM entre las mejores del mundo; ocupa el lugar 175*, México, consultado el 16 de septiembre de 2014.
- Furtado, J. (2007), *El papel y el píxel. De lo impreso a lo digital: Continuidades y transformaciones*, España, Ediciones TREA.
- García Canclini, N. (2002), *Culturas híbridas*, Buenos Aires, Grijalbo.
- González, C. (1999), *Principios básicos de comunicación*, México, Trillas.
- Goyes, G. (2010), "Críticas al ecodiseño", Argentina, Universidad de Palermo, [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/proyectorgraduacion/archivos/610.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyectorgraduacion/archivos/610.pdf), consultado en 2013.

- Grupo de Investigación en Gestión Ambiental (2008), *Ciclo de vida de varios tipos de bolsas de comercio*, Barcelona, Plastivida.
- Gutiérrez, I. S. (2007), *Exposiciones como medio de divulgación del diseño: un método sustentable para su realización, ponencia presentada en el Congreso virtual para la difusión y divulgación de la investigación y la ciencia en Iberoamérica*, [http://cenid.org.mx/cdic\\_2015/memorias/index.php/CDIC/article/view/20/19](http://cenid.org.mx/cdic_2015/memorias/index.php/CDIC/article/view/20/19), consultado en noviembre de 2013.
- Hernandez, A. (2012), *Diseño gráfico sustentable*, Posgrado de Artes y Diseño, UNAM, México.
- Heskett, J. (2005), *El diseño en la vida cotidiana*, Barcelona: GG Diseño.
- Hischier, R., Achachlouei, M. A., y Hilty, L. M. (2014), *Evaluating the sustainability of electronic media: Strategies for life cycle inventory data collection and their implications for LCA results*, *Environmental Modelling & Software*, 56, 27-36, <http://doi.org/10.1016/j.envsoft.2014.01.001>, consultado en octubre de 2014.
- Jameson, F. (1984), *Ensayos sobre el posmodernismo*, Buenos Aires, Ediciones Imago Mundi.
- Julier, G. (2010), *La cultura del diseño*, Barcelona, GG Diseño.
- Leff, E. (2006), *Aventuras de la Epistemología Ambiental : de la articulación de ciencias al diálogo de saberes*. Centro de Desarrollo Sustentável, 56. Libro de <http://www.ceapedi.com.ar/imagenes/biblioteca/libros/299.pdf>, consultado en octubre de 2014.

- Margolin, V. (2008), *Las políticas de lo artificial*. Ensayos y estudios sobre diseño, México, Designio.
- Martin, A. (2009), “Diseño gráfico sustentable”, Foro Alfa. <http://foroalfa.org/articulos/disenio-grafico-sustentable>, consultado en septiembre de 2012.
- Martín, F. (2002), *Contribuciones para una antropología de diseño*, México, Gedisa.
- Martins Neto, Henrique (2010), *Tratamento de efluentes na indústria de papel e celulose*, Revista técnica do tratamento de água e efluentes, Brasil, <http://www.revistatae.com.br/noticialnt.asp?id=7197>, consultado en agosto de 2015.
- Mattick, P. (1972), Crisis y teoría de la crisis, editado por el Círculo Internacional de Comunistas Antibolcheviques, <https://marxismocritico.files.wordpress.com/2012/06/paul-mattick-crisis-y-teoria-de-la-crisis-pdf.pdf>, consultado en diciembre de 2013.
- Morin, E. (1999), *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, UNESCO, 68.
- Mickoleit, A. (2010), *Greener and Smarter. ICTs, the Environment and Climate Change*, OCDE, <http://www.oecd.org/site/stiff/45983022.pdf>.
- Miramontes, O. (1999), *Sistemas Complejos como instrumentos de conocimiento y transformación del mundo*, Perspectivas en las teorías de sistemas UNAM, México, <http://scifunam.fisica.unam.mx/mir/mundo.html>, consultado en agosto de 2015.
- Montalvo, A. (1994), *Hacia la TV de alta definición*, Chasqui (48), 79–81.
- Pelta, R. (2004), *Diseñar hoy*, Barcelona, Paidós.

- \_\_\_\_\_ (2012), *Diseño activista por un mundo sostenible*, Barcelona, Paidós.
- Portal de la Industria Brasileña (2015), *Papel, celulose e madeira*. Brasil, <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/iniciativas/programas/brazil-4-business/2014/09/1,60205/papel-celulose-e-madeira.html>, consultado en octubre de 2015.
- PUMA (2015), *Programa Universitario de Medio Ambiente, UNAM*, <http://www.puma.unam.mx/?p=puma>, consultado el 13 de febrero de 2015.
- Real Academia Española (2014), *Diccionario de la lengua española*, versión en línea, <http://lema.rae.es/drae/?val=ambiente>, consultado 18 de agosto de 2015.
- Rogers, E. M. y Shoemaker F. Floyd (1971), *La comunicación de las innovaciones*. Un enfoque transcultural, México, Centro Regional de Ayuda Técnica.
- Solis, Soledad Angeles (2013), *Alteraciones en el desarrollo embrionario del pez cebra por exposición a muestras del Río Atoyac y descargas industriales*, Institute for Biomedical Research. Department of Environmental Toxicology; UNAM, Mexico.
- Sampieri, R. H., y Collado, C. F. (2010), *Metodología de la investigación*, España, Mcgraw-Hill
- Semarnat (2015), *Impacto ambiental*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/impacto-ambiental-y-tipos>, consultado en enero de 2013.
- Sherin, A. (2009), *Sostenible, un manual de materiales y aplicaciones prácticas para los diseñadores gráficos y sus clientes*, Barcelona, Gustavo Gili.
- Thackara, J. (2008), *Diseñando para un mundo complejo*. México, Designio.

Tomé López, C.(2014), *Edad de la Tierra*, España, Universidad del País Vasco, <http://culturacientifica.com/2014/03/04/de-la-edad-de-la-tierra/>.  
consultado en agosto de 2015.

UNAM (2014), *Numerailia* (estadístico núm. 2014), México, Universidad Nacional Autónoma de México, <http://www.estadistica.unam.mx/numeralia/>,  
consultado el noviembre de 2014.

UNAM (2013), Opinión sobre los Servicios de la UNAM - POSGRADO (núm. 2013), México, Universidad Nacional Autónoma de México, [http://www.posgrado.unam.mx/sites/default/files/2015/06/opinion-posgrado\\_2013.pdf](http://www.posgrado.unam.mx/sites/default/files/2015/06/opinion-posgrado_2013.pdf),  
consultado en febrero de 2014.

Vilchis, L. (2007), *Reflexiones sobre el diseño: proceso metodológico como proceso de interpretación, pensar en las artes y el diseño*, <http://luzdelcarmenvilchis.blogspot.mx/2007/02/reflexiones-sobre-el-diseo-proceso.html>  
consultado en mayo de 2012.

Vilchis, L. (2013), *Teoría del diseño sustentable*, <http://www.slideshare.net/luzdelcvilchis/teora-del-diseo-sustentable>,  
consultado en agosto de 2014.

Vinyets, J. (1995), *Ecodiseño: Una nueva cultura del diseño*, ELISAVA TdD, [http://tdd.elisava.net/coleccion/11/ecodisseny-del-producte-al-sistema-es/view?set\\_language=es](http://tdd.elisava.net/coleccion/11/ecodisseny-del-producte-al-sistema-es/view?set_language=es),  
consultado en agosto de 2013.

**Las fotos de los árboles secuoya fueron recuperadas de los siguientes sitios:**

vintage everyday: Vintage Photos of Lumberjacks,  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Redwood\\_Logging\\_Train.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Redwood_Logging_Train.jpg).

Flickr, <https://www.flickr.com> Humboldt State Univesity Library

# Videos

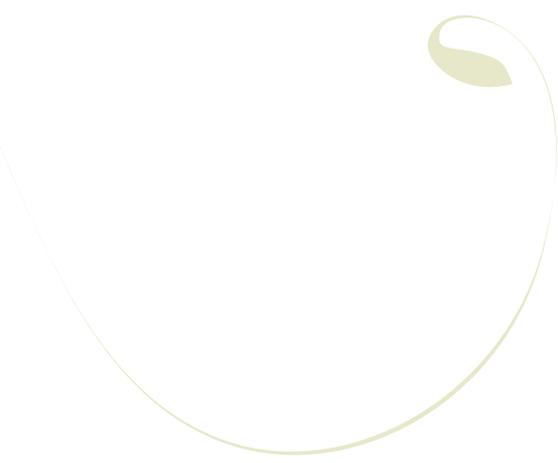
Arellano, O. (2014), *Los contaminantes en la producción y desechos de los materiales en el diseño gráfico*, <https://www.youtube.com/watch?v=vpk-HECTWNI>, consultado el 15 de mayo de 2015.

Jiménez, V., Aguilar Ibarra, A., Méndez Rodríguez, A., y Arellano Aguilar, O. (2014), *La importancia del diseño gráfico en el ambiente*, [http://ru.iiec.unam.mx/2642/2/la importancia del disen%CC%83o grafico en el ambiente.pdf](http://ru.iiec.unam.mx/2642/2/la%20importancia%20del%20dise%C3%B1o%20gr%C3%A1fico%20en%20el%20ambiente.pdf), consultado el 15 de mayo de 2015.

Priotto, G. (2012), *Aportes epistemológicos, éticos y políticos ante los desafíos ambientales*, (2 de 2), <https://www.youtube.com/watch?v=ByOtuOfWEq8>, consultado el 15 de mayo de 2015.



# Anexos



Página siguiente: Formato de encuesta para obtener los datos de ¿porqué medio se enteró la comunidad de la actividades académicas y culturales en la UNAM y el IIEC?

2014	No.	hora
Entrevistador		

Edad    -18        18/28        29/30        30/39        40/50        50/70        más

Ocupación \_\_\_\_\_

¿En que años has asistido a este evento?     Todos     Unos cuantos     Primera vez

**¿POR QUÉ MEDIO TE ENTERASTE?**

Cartel del metro \_\_\_\_\_

Cartel UNAM \_\_\_\_\_

Folleto \_\_\_\_\_

Gaceta UNAM \_\_\_\_\_

Prensa \_\_\_\_\_

Radio \_\_\_\_\_

Televisión \_\_\_\_\_

Correo-e \_\_\_\_\_

Página Web de la UNAM \_\_\_\_\_

Página Web de una institución de la UNAM

Red Social \_\_\_\_\_

Facebook         Twitter         otra

Invitación personal \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_

**¿Asistes a eventos académicos de la UNAM? \_\_\_\_\_**

frecuencia  muy frecuente     frecuente     a veces     casi nunca     nunca

**¿Que medio utilizas para enterarte de eventos académicos en la UNAM?**

Gaceta UNAM     Correo-e     Red social     Pág UNAM     Cartel     Folleto     TV/Radio     Otro \_\_\_\_\_

**¿Que medio utilizas para enterarte de eventos culturales en la UNAM?**

Gaceta UNAM     Correo-e     Red social     Pág UNAM     Cartel     Folleto     TV/Radio     Otro \_\_\_\_\_

¿Algunas vez te habían hecho este tipo de encuesta?     si     no    ¿dónde? \_\_\_\_\_

Trabaja  si     no    ¿En qué? \_\_\_\_\_ Sueldo    A    B    C    D    E    F    G    H    I

Vives en         casa propia         rentada

Auto         auto propio         de padres         no tengo

Televisión  si     no    Radio     si     no

**¿Tienes algún móvil o computadora personal?**

Celular         si, con acceso a Internet     si, sin Internet         no

Smartphone     si, con acceso a Internet     si, sin Internet         no

Tableta         si, con acceso a Internet     si, sin Internet         no

Otro             si, con acceso a Internet     si, sin Internet         no

Laptop         si, con acceso a Internet     si, sin Internet         no

PC               si, con acceso a Internet     si, sin Internet         no

# Cronología de aportaciones al diseño sustentable

## Trabajos que inciden en el diseño sustentable

