

# A3manos

.....  
REVISTA DE LA UNIVERSIDAD  
CUBANA DE DISEÑO

Número. 05 · Segundo Semestre 2016

# A3manos

REVISTA DE LA UNIVERSIDAD  
CUBANA DE DISEÑO

#### EDITOR GENERAL

MsC. D.I. Sergio L. Peña Martínez

#### EDITOR EJECUTIVO

MsC. Flor de Lis López Hernández

#### EDITOR ADJUNTO

Lic. Amarilis Matamoros Tuma

#### COMITÉ EDITORIAL

Dr. José Luis Betancourt Herrera

MsC. Milvia Pérez Pérez

Dr. Ernesto Fernández Sánchez

D.I. Alfredo E. Aguilera Torralbas

Corrección y Estilo

MsC. Flor de Lis López Hernández

#### DISEÑO

D.I. Alfredo E. Aguilera Torralbas

D.I. Daymí Martínez Puentes

.....

Instituto Superior de Diseño

Belascoaín No 710 e/ Estrella y Maloja,

Centro Habana, La Habana.

Teléfono: (537)8745101

www.a3m.mes.edu.cu

mail: a3manos@isdi.co.cu

.....

Publicación de Editorial ISDi

ISSN: 2412-5105

No: 03 de 2015

Inscrita en el Registro Nacional

de Publicaciones Seriadas

número 2370, folio 190, Tomo III

Directorio LATINDEX

## 04 Nota Editorial

Comité Editorial

## 06 Las industrias culturales en la convergencia digital. Debates, prácticas y nuevos actores.

Dra. Stella Puente · Lic. Fernando Arias · Lic. Alejandra Páez ·

Lic. Vanina Sylvestre

Artículos de revisión

## 21 Diseño gráfico y su influencia en el desarrollo del diseño de interfaces Web.

MsC. Ariana García León · MsC. Diego Carrera Gallego

## 30 El marketing en los servicios de información científico técnica.

Lic. Amarilis Matamoros Tuma

## 39 Propuesta de modelo para colores de luces, reciso, digitalizable y útil al Diseño. Retomando a Munsell.

MsC. Miriam Abreu Oramas

Artículos originales

## 62 Determinación del estilo de aprendizaje predominante en estudiantes de Diseño Industrial.

MsC. Antonio José Berazaín Iturralde

## 74 Una revolución en el diseño y la ingeniería: Nanomateriales.

Dra. Noelia Barrueta Gómez · MsC. Antonio Berazaín

## 92 Estrategia para el Perfeccionamiento de la Enseñanza de la Lengua Inglesa en la Educación Superior Cubana. Experiencia en el Instituto Superior de Diseño.

Lic. Agustín Rodríguez Oliva · Lic. Bárbara Jústiz Rodríguez ·

Lic. Zenaida Ariosá Miranda

Artículo corto

## 106 Relación de autores en el presente número

---

# NOTA EDITORIAL

---

---

## NOTA EDITORIAL

Llega un número más de A3manos para el lector interesado en temas de diseño, conformar un cuerpo temático coherente, variado y de calidad es la principal meta del Consejo Editorial de esta publicación. Tarea que se torna ardua por la propensión lógica de los diseñadores a proyectar más que a escribir.

Motivo principal por el que en esta ocasión la mayoría de colaboradores no son de profesión diseñadores, sino de otras ramas que se cruzan o complementan con esta disciplina. Podrán leerse entonces textos originales sobre propuestas de modelos para colores de luces; sobre el diseño gráfico y su influencia en el diseño de interfaces web; acerca de las industrias cul-

turales en el contexto actual de la digitalización y la convergencia; las oportunidades que para el mundo del diseño abren los nanomateriales; sobre el marketing en los servicios de información para el diseño.

Se ha incluido también la temática de la pedagogía para el diseño, con resultados de investigación sobre el estilo de aprendizaje en estudiantes de Diseño Industrial y la presentación de la experiencia de la nueva estrategia para el perfeccionamiento del inglés en los estudiantes del ISDI.

Esperemos que los contenidos de este número los motiven a seguirnos.

### COMITÉ EDITORIAL

---

**Las industrias culturales en la convergencia digital. Debates, prácticas y nuevos actores.**

*Cultural industries in digital convergence.  
Debates, practices and new actors.*

---

**DRA. STELLA PUENTE**

**LIC. FERNANDO ARIAS**

**LIC. ALEJANDRA PÁEZ**

**LIC. VANINA SYLVESTRE**

## Las industrias culturales en la convergencia digital. Debates, prácticas y nuevos actores<sup>1</sup>

*Cultural industries in digital convergence. Debates, practices and new actors<sup>1</sup>*

### RESUMEN

Las transformaciones en el campo de las Industrias Culturales, con la digitalización y la convergencia, constituyen un área relativamente nueva de investigación. Por ello, se requieren nuevos abordajes teóricos y metodológicos que den cuenta de su cartografía actual.

El desarrollo teórico de las IC muestra enfoques variados, provenientes de distintas disciplinas y contextos históricos: comenzando por los pioneros de la Teoría Crítica<sup>2</sup> y los Estudios Culturales<sup>3</sup>; la aparición luego de conceptos como Economía de la Información (Castells, 1999) o Culturas Híbridas (García Canclini, 1990), hasta los últimos conceptos de “crossmedia” o “transmedia” (Jenkins, 2008), ligados a los medios masivos de comunicación. En la actualidad, el mercado digital plantea nuevos desafíos en términos de modelos de negocio y en la reconfiguración y/o aparición de nuevos actores.

El presente trabajo aborda un estado del arte en cuanto al recorrido teórico del campo de las Industrias Culturales y se propone (como un objetivo a largo plazo) investigar los cambios que han experimentado las IC con el advenimiento de la convergencia digital en los últimos diez años en Argentina.

**DRA. STELLA PUENTE**  
**LIC. FERNANDO ARIAS**  
**LIC. ALEJANDRA PÁEZ**  
**LIC. VANINA SYLVESTRE**

### ABSTRACT

*The transformations of Cultural Industries, with the digitalization and convergence, are becoming a relatively new investigation area. Therefore, new theoretical and methodological approaches are needed to aboard their current situation.*

*The theoretical development of Cultural Industries shows varied approaches, coming from different disciplines and historical contexts: beginning with the pioneers of the Critical Theory<sup>2</sup> and Cultural Studies<sup>3</sup>. Then, the emergence of concepts such as Information Economy (Castells, 1999) or Hybrid Cultures (García Canclini, 1990), to the latest concepts of "crossmedia" or "transmedia" (Jenkins, 2008), linked to the mass media. Now, the digital market presents new challenges, in terms of business models and the appearance of new players.*

*This present work adresses the state of the art of the theoretical course of the field of Cultural Industries, and poses (as a long term objective) the research of the changes that the Cultural Industries have experienced with the advent of digital convergence in the last ten years in Argentina.*

### Palabras Claves

industrias culturales, convergencia digital, hibridación cultural, nuevos formatos, audiovisual.

### Keywords

*The history of design, critical function, design profession.*

<sup>1</sup> Investigation of UNTREF 2016-2017. Research team: Stella Puente, Fernando Arias, Carmen Gómez, Vanina Sylvestre, Nicolás Quinteros, Guillermo Gelonch, Julio Bertolotti, Yésica Bernardou, Diego Rodriguez, Alejandra Páez Triviño, Micaela Echague, Constanza Sacco Ceron, Malena Sanchez Olmos.

<sup>2</sup> We refer to the philosophers and thinkers affiliated with the Frankfurt School: Theodor Adorno; Max Horkheimer; Walter Benjamin, Jürgen Habermas, etc.

<sup>3</sup> In the hands of the British Stuart Hall and Richard Hoggart

<sup>1</sup> Investigación UNTREF 2016-2017. Equipo de investigadores: Stella Puente, Fernando Arias, Carmen Gómez, Vanina Sylvestre, Nicolás Quinteros, Guillermo Gelonch, Julio Bertolotti, Yésica Bernardou, Diego Rodriguez, Alejandra Páez Triviño, Micaela Echague, Constanza Sacco Ceron, Malena Sanchez Olmos.

<sup>2</sup> Nos referimos a los filósofos y pensadores adscriptos a la Escuela de Frankfurt: Theodor Adorno; Max Horkheimer; Walter Benjamin, Jürgen Habermas, etc.

<sup>3</sup> De la mano de los británicos Stuart Hall y Richard Hoggart.

## PRESENTACIÓN

*“Somos testigos, colaboradores y víctimas de una revolución cultural cuyo campo de acción apenas adivinamos. El mundo ya no se nos representa más como línea. El material del cual se compone el universo emergente es la virtualidad. Y no solamente el Universo, también nosotros estamos hechos de virtualidad”* (Flusser, 2015: 29).

Si bien Vilem Flusser (2015) estudia los cambios en el paradigma de la imagen, sus observaciones respecto al abandono de la linealidad para entender y vivir el mundo en que vivimos, bien puede servir como espejo donde mirar lo que acontece en el campo de la producción cultural. Las representaciones sociales organizadas bajo la cultura de lo escrito se *“des-integra en bits, en proposiciones calculables”* (Flusser, 2015: 29) y es esa descomposición la que hoy nos toca investigar para entender el nuevo escenario, movido, en el que se reformulan las Industrias Culturales.

Este escenario, en el que se enmarca la investigación cuyos objetivos presentaremos aquí, es la llamada Convergencia Digital. Bajo su dominio, confluyen tres sectores: el de las Industrias de Contenido, el de las Telecomunicaciones y el de la Informática, reformulando integralmente el campo de las Industrias Culturales. Al respecto, Roncagliolo define este cambio así:

Para proyectar el futuro es indispensable hacerse cargo de la transformación de mercados y empresas, como fruto de la diversificación, integración y digi-

talización de todo el sector, y como parte del matrimonio triangular y estable que se ha producido entre informática, telecomunicaciones e Industrias Culturales (Roncagliolo, 1999)

Cabría preguntarse entonces si la Convergencia Digital plantea un cambio de paradigma en el campo de las Industrias Culturales, cuyos efectos son difíciles de dimensionar dada su contemporaneidad y, en especial, su vertiginosidad. Basta con recordar que algunas tecnologías llevaron más de 30 ó 40 años en instalarse (como la radio y la televisión), mientras que otras, vinculadas al desarrollo de las redes e Internet, sólo un par de años. En este sentido, como plantea Jenkins cuando habla de Convergencia Cultural, *“el cambio más significativo puede ser el paso del consumo mediático individualizado y personalizado al consumo como una práctica en red”* (Jenkins, 2008: 243).

Sumado al punto anterior, nos interesa la capacidad de hibridar que tiene la Convergencia Digital, planteando nuevas configuraciones en término de formatos, lenguajes, contenidos, actores y dispositivos, donde se desdibujan los límites que otrora funcionaban como clasificadores.

Por otra parte, aún resta por ver si estos cambios cuestionan el modelo de acumulación precedente. Es decir, lo que en un principio parecía ser la solución para diluir las inequidades en el acceso y la producción cultural (nuevas posibilidades tecnológicas que plantean mayores posibilidades de democratiza-

ción), se convirtió en un proceso más complejo de lo que se suponía. Como bien lo plantea García Canclini, las tecnologías y la globalización multiplicaron los servicios y dispositivos pero *“la efectiva diseminación de oportunidades y transversalización del poder que generan, coexisten con viejos y nuevos dispositivos de concentración de la hegemonía”* (García Canclini, 1990: 333).

García Canclini (2008) describe el poder de influencia que la concentración y transnacionalización de las Industrias Culturales tienen en la conformación de las identidades culturales. Si bien su descripción de lo híbrido hace referencia a esa cualidad, puede servir para describir el cambio de escenario que aborda esta investigación en términos de modelos productivos, lenguajes y consumos:

Lo híbrido designa una liminalidad, una materia cuya existencia exhibe la afirmación dual de una sustancia y su falta de identidad, lo que está en el intersticio, lo que se perfila en una zona de penumbra; lo que escapa, cuando menos en su surgimiento, a la repetición. Lo híbrido es el nombre de una materia sin identidad, el nombre de una condición evanescente (García Canclini, 2008: 333).

Por lo tanto, podemos considerar a la Convergencia como un proceso en pleno desarrollo y evolución. En este sentido, nos interesa abordar las implicancias que esas innovaciones tecnológicas tienen sobre las Industrias Culturales. Como dijimos, la Convergencia impacta directamente sobre los modos de produc-

ción tradicionales y, además, sobre la distribución y el consumo de bienes y servicios culturales.

Adicionalmente, alrededor del concepto de Convergencia Digital, se libra una batalla de definiciones frente a lo que tradicionalmente se entendía como Industrias Culturales y que hoy se redefine unas veces como Industrias Creativas o simplemente Industrias de Contenidos.

En este artículo intentaremos hacer un paneo sobre la evolución conceptual de las Industrias Culturales y de lo que entendemos por Convergencia Digital. Tomaremos algún ejemplo de regulación en la materia, entendiendo la misma como una instancia clave para el desarrollo del sector y desde donde se definen los sujetos de la política. Por último, comentaremos algunos de los resultados de una investigación sobre la producción audiovisual en la ciudad de Buenos Aires. Con ello describiremos cómo impacta el fenómeno de la Convergencia Digital desde el punto de vista de sus actores productivos y cuáles son las estrategias de desarrollo que implementan.

### CONVERGENCIA DIGITAL. CONTEXTO.

La Convergencia Digital plantea un cambio sin precedentes en el desarrollo de las Industrias Culturales. Toda la cadena de producción se ve trastocada y se requieren, por ello, nuevas miradas y discusiones que colaboren en un nuevo corpus teórico y de análisis, que pueda describir a las Industrias Culturales en su contemporaneidad.

<sup>4</sup> OTT proviene del concepto anglosajón *Over The Top*, que en español podría definirse como "de transmisión libre". Se utiliza para designar a los servicios que utilizan internet como plataforma de distribución.

<sup>5</sup> Wood, Laura. *Research and Markets*. [www.businesswire.com](http://www.businesswire.com) (Recuperado el 29 de octubre de 2016)

<sup>6</sup> Los datos indican que el número de suscriptores internacionales crecerá 38% en 2016, con más de 2,8 millones de ellos procedentes de los nuevos mercados que Netflix lanzó a principios de este año. Para el 2018, el número de suscriptores de Netflix internacionales superará el número de suscriptores en Estados Unidos. O'Halloran, Joseph, *Majority of Netflix subscribers to be outside US by 2018*. [www.rapidtvnews.com](http://www.rapidtvnews.com) Recuperado: 23/08/2106.

Con la digitalización, las señales eléctricas pasan de un dominio analógico a uno binario. La señal analógica se convierte en un valor numérico, lo que convierte a los medios en datos. Esto es clave ya que, como opina Manovich (2005), los volvería programables y manipulables. Si bien no es la primera vez que la tecnología impacta en el entramado del sector productivo cultural, sí puede suponerse que la apropiación social de esta técnica que ocurre en la actualidad no tiene precedentes.

Incluso, la transformación traspasó las paredes de la industria. Los ciudadanos se apropiaron de estas nuevas tecnologías, de su propuesta de intermediación, se sienten protagonistas y se convierten en pieza clave de los nuevos relatos. Basta como ejemplo saber que, hacia fines de 2013, 158 millones de hogares a lo largo del mundo habían visto alguna forma de programación OTT<sup>4</sup> en un Smart-TV<sup>5</sup>, o que el número total de suscriptores de Netflix creció un 30% entre 2014 y 2015 y se proyecta una cantidad de 100 millones de abonados para el año 2018.<sup>6</sup>

Por otro lado, podría considerarse que los contenidos que ingresan a la red ya no son patrimonio de los tradicionales actores de esta industria (Broadcasting: cine, radio, tv; libros y sellos discográficos). Otros actores disputan su lugar en este nuevo ecosistema cultural: operadores de red, móviles, plataformas de contenido y de comercialización, buscadores, comunidades de redes sociales, entre otros.

Si bien los sistemas de intermediación están en crisis, e incluso muchos autores plantean que desaparecerían con la llegada de Internet, en realidad lo que sucede es que esas intermediaciones cambian de actores. Se configura un nuevo sistema de mediación que organiza el contenido y construye la agenda social y cultural. Quizás podemos aseverar que el rol que tenían los grandes medios de comunicación (broadcasting) en la posguerra, hoy lo tienen los proveedores de internet, las telefónicas y empresas tecnológicas con sus nuevas plataformas.

Otro dato que ilustra hasta qué punto este sector ha tenido que actualizar su rol (no sin resistencias) para formar parte del nuevo escenario es el acuerdo de Netflix con la operadora holandesa de televisión de pago Liberty Global, gracias al cual se distribuirá en otros 30 países. Este es el tercer acuerdo de este tipo que se ha firmado por Netflix, que cuenta con el apoyo de Virgin para la distribución de la aplicación en el Reino Unido desde 2013 y desde el año pasado con TIM en Italia<sup>7</sup>.

A ello debemos sumar otra de las características que bien describen el ecosistema cultural actual: la ubicuidad y la movilidad, dos conceptos claves que emergen de la mano de la Convergencia Digital. El consumo cultural se da, en gran medida, a través de dispositivos móviles, en cualquier momento y espacio. El tráfico global de datos en dispositivos móviles entre 2013 y 2018 crecerá tres veces más rápido que el de las redes cableadas.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Días Ribeiro, Lía, *Netflix será distribuido por operadora en más de 30 países*. Recuperado: 14/12/2016. [www.telesintese.com.br](http://www.telesintese.com.br).

<sup>8</sup> Cisco Visual Networking Index: *Forecast and Methodology, 2014-2019 White Paper*. [www.cisco.com](http://www.cisco.com) (Recuperado el 23 de octubre de 2016).

Entonces, la Convergencia Digital engloba procesos empresariales, tecnológicos profesionales y comunicativos (Scolari, 2008) que impactan en distintos grados en esas dimensiones. En la empresarial, entre otros aspectos, la fusión de empresas complementarias y la conformación de nuevos sectores de la economía: multimedia, interactivo, infocomunicaciones, etc.

En la dimensión tecnológica, a través de la digitalización de los procesos de edición, producción y difusión, con los consecuentes cambios en las rutinas productivas y procesos de producción cultural. En el área de las telecomunicaciones, la posibilidad de las distintas redes de comunicación de transportar servicios, señales o contenidos similares indistintamente; es decir, que proveedores de servicios de red puedan ofrecer al usuario final tanto contenidos, como servicios de comunicación de voz, datos e imágenes. Por otra parte, en el área del diseño y producción de dispositivos tecnológicos, la Convergencia describe la capacidad de un mismo dispositivo de poder ejecutar diversos servicios.

En el terreno comunicativo, de los lenguajes utilizados, se destaca el nacimiento de una nueva retórica multimedia, la expansión de algunos lenguajes y medios (infografías, hipermedios, interactivos) y la Convergencia de servicios (una misma información se distribuye en varios canales).

Finalmente, del lado de los organismos estatales nacionales y supranacionales, la Comisión Europea definió por primera vez el término en 1997, de

la siguiente manera: “Convergencia es la capacidad de diferentes plataformas de red de transportar tipos de servicios esencialmente similares, o Convergencia es la aproximación de dispositivos de consumo tales como el teléfono, la televisión y el ordenador personal” (García Castillejo, 2016).

## DE QUÉ HABLAMOS CUANDO HABLAMOS DE INDUSTRIAS CULTURALES

Tal como mencionamos en trabajos anteriores, el origen del concepto de Industrias Culturales podemos situarlo en la intersección entre la Economía y la Cultura (Puente, 2007). Y es esa relación en conflicto entre estos dos ámbitos, la que estuvo presente en la evolución conceptual de este sector.

Un ejemplo de ello es que la primera definición de UNESCO en 1982<sup>8</sup> sobre las Industrias Culturales, contenía una mirada negadora de su valor cultural y simbólico. En ella se incluían a “los bienes y servicios culturales que se producen, reproducen, conservan y difunden según criterios industriales y comerciales; es decir, en serie y aplicando una estrategia de tipo económico, en vez de perseguir una finalidad de tipo cultural”, sugiriendo todavía una división entre los contenidos con fin meramente cultural o artístico y los de tipo económico.

Ese mismo año, se publica un volumen a cargo de Anverre (1982) que marcará un punto de inflexión sobre el tema: Industrias Culturales: el futuro de la cultura en juego, que resumía las conclusiones de un encuentro internacional realizado en Canadá con

<sup>8</sup> Unesco la aprueba en París 1978 y en 1980 reconfirma en Belgrado. Investigación comparada sobre IC MUNDIACULT, efectuada en México 1982.

apoyo de la UNESCO. En él, se establecía una definición que permitía identificar distintos sectores creativos que compartían el hecho de producir cultura mediante procesos industriales (Puente, 2007).

Posteriormente, en una nueva definición UNESCO (2008), hace hincapié en esta doble naturaleza (cultural y económica) que define a las Industrias Culturales:

*“Se convino en que este término se aplica a aquellas industrias que combinan la creación, producción y comercialización de contenidos que son inmateriales y culturales en su naturaleza. Estos contenidos suelen ser protegidas por el derecho de autor y pueden tomar la forma de bienes o servicios. Esta doble naturaleza –cultural y económica– construye el perfil distintivo de las Industrias Culturales” (Puente, 2007).*

Sabemos de la incidencia que tiene un organismo como la UNESCO en la dinámica de las gestiones locales. De cómo se defina a estas industrias y a los sectores que la compongan, dependerán las políticas públicas destinadas a las mismas. Esto último se potencia con el alto grado de concentración en la propiedad y la transnacionalización que caracteriza al sector.

Retomando, el origen del concepto desde el punto de vista teórico, fueron Adorno y Horkheimer – representantes máximos de la corriente crítica de la Escuela de Frankfurt – los que, en la década de 1940, denominaron con el término Industria Cultural a la masificación de los procesos culturales de las sociedades capitalistas de posguerra (especialmente en

la industria del entretenimiento en Estados Unidos, donde se encontraban exiliados)

En su célebre obra *La dialéctica del iluminismo* (1944-1947), estos autores denunciaban la estandarización de los contenidos simbólicos, derivada de la aplicación de las técnicas reproductivas a la creación. Estas técnicas afectarían el valor principal de cualquier obra de arte: “el aura”, en términos de Benjamin. De esta manera la cultura, que debería ser un factor de diversidad, se convertiría en un mecanismo de reproducción del sistema capitalista.

Pero con la especialización académica de los años '60, el concepto de ‘industria cultural’ fue resignificándose de acuerdo a diversos enfoques en boga (Puente, 2007). El término como tal fue retomado, pero esta vez en plural: Industrias Culturales (IC), a partir del cual se diferencian distintas dinámicas (el disco, el cine, la edición de libros, la prensa, la radio y la televisión) pero agrupadas con fines pragmáticos: para estudiar su funcionamiento económico (Huet, 1978).

Por esa época, florecían varios estudios sobre la cultura, como los de Baumol y Bowen sobre economía de la cultura; los de Pierre Bourdieu sobre la sociología de la cultura; y otros que retomaban ciertos abordajes críticos, como los de Raymond Williams, Herbert Marcuse o Edgar Morin.

Un aporte decisivo a este campo de discusión lo realizó Fritz Machlup cuando introdujo la categoría de

“industria del conocimiento” (Machlup, 1966) En ella incluía a los medios de comunicación, la publicidad, la educación y las relaciones públicas, y su objetivo era estudiar su incidencia económica en el PBI de Estados Unidos. Sus estudios fueron retomados en 1974 por la Universidad de Stanford, para concluir que esta categoría representa el indicador principal en cuanto empleo y presencia en el PBI de ese país.

Las primeras investigaciones sobre las Industrias Culturales fueron tan pragmáticas como empíricas, sin descuidar su orientación crítica sobre las derivaciones capitalistas más negativas (Bustamante, 2009). Dentro de estos trabajos, pueden mencionarse los de la escuela de Grenoble y los de precursores mundiales como Armand Mattelart (década del '80). Esta consolidación comenzaba a dejar atrás la disyuntiva entre cultura de élites y de masas (conflicto tan bien planteado en la obra de Eco, Apocalípticos e Integrados) y la división entre arte e industria.

Pero luego de más de una década de investigaciones en torno a las Industrias Culturales y con un campo ya legitimado, comenzaron a aparecer nuevos términos que, a su vez, incluían nuevas definiciones.

Desde los Estados Unidos, se optó por el pragmático término de “Industrias del entretenimiento”, referido a las actividades ligadas a la distracción, al ocio y al tiempo libre. Este término incluía un amplio rango de actividades que abarcaban desde el deporte hasta el juego por dinero (parques temáticos, casi-

nos, eventos en vivo en general, turismo, fonograma, radio, actividades escénicas, telecomunicaciones, software, publicaciones periodísticas, etc.). El objetivo único era medir su incidencia económica, diferente a paradigma europeo, que no veía a la cultura como materia prima (Getino, 2006).

Pero si hay un término que sí tuvo eco y que incluso logró desplazar al clásico de ‘Industrias Culturales’ fue el de ‘Industrias Creativas’, surgido de la mano de los gobiernos y organizaciones supranacionales y no del ámbito de la investigación académica.

Este concepto (del que suelen derivarse otros como ‘economía creativa’ o ‘industrias de la creatividad’) surgió por primera vez en Australia en los años 90, pero logró gran difusión gracias al laborismo inglés, que lo retomó con el objetivo de maximizar el impacto económico de las industrias creativas del Reino Unido (Informe Cox, 2007).

‘Industrias Creativas’ supone un conjunto más amplio de actividades, ya que se incluyen, además, todos los bienes y los servicios que contengan algún elemento artístico o creativo sustancial (rubros de muy diverso carácter, como la arquitectura, el diseño, el software de entretenimiento y los servicios de computación, las artes escénicas, el arte y el mercado de antigüedades).

Este nuevo término fue adoptado rápidamente por la Unión Europea y saltó a la arena mundial cuando la UNCTAD (agencia de las Naciones Unidas para el De-

sarrollo) la incluyó en su Informe 2008 como “un nuevo paradigma del desarrollo” (Bustamante, 2009).

Si bien la adopción de este término - y su rápida difusión mundial-, provocó (como efecto benéfico) la atención de los gobiernos acerca de la importancia de la cultura para el desarrollo y de la necesidad de incorporar políticas públicas asociadas a su gestión, el problema es su inespecificidad con respecto a las actividades consideradas como culturales o creativas y su marcada orientación hacia el ámbito del mercado y las variables puramente económicas.

En conclusión, no hay aún una definición única del concepto de Industrias Culturales, ni un acuerdo todavía duradero, sino múltiples aproximaciones a un hecho socio-económico-cultural en pleno desenvolvimiento (Puente, 2007). A la vez, coincidimos con Bustamante (2009) en que esta ‘rotación’ de términos y conceptos tampoco es inocente: por lo general apunta contra la visión crítica de estos procesos en favor de un determinismo tecnológico o de mercado.

Por el lado de las políticas públicas, a fines de los años 70, la ONU impulsó los primeros estudios sobre Industrias Culturales. El concepto adoptado por ellos conlleva una amplia gama de definiciones, que responde a las diversas maneras de abordar las relaciones de la cultura con el desarrollo. Por ejemplo, para algunos sistemas de medición, el término IC se refería a aquellas que combinaban la creación, la producción y la comercialización de contenidos simbólicos

y creativos intangibles, que están normalmente protegidos por derechos de autor y que pueden adoptar la forma de un bien o un servicio cultural.

Como se mencionó en el trabajo de Puente (2007), una vez iniciada la década de los '90, la importancia económica y simbólica de las Industrias Culturales, sumada a su relación intrínseca con las novedades tecnológicas, la convirtieron en un objeto de disputa entre los distintos operadores empresariales globales. Sin embargo, esta importancia no tuvo contrapartida por parte de los Estados Nacionales, salvo Francia y Canadá.

En la actualidad, según UNESCO<sup>9</sup>, las Industrias Culturales son uno de los sectores de mayor crecimiento económico a escala mundial. Gran parte de este crecimiento es el resultado de los procedimientos de Convergencia tecnológica sumados a las progresivas articulaciones entre los distintos sectores de la producción cultural (Puente, 2007).

Esta confluencia entre la informática, las telecomunicaciones y las Industrias Culturales parece marcar el camino futuro de crecimiento, transformación del sector y hasta un cambio de paradigma en materia de producción.

### REGULACIONES QUE CONVERGEN (CASOS DE TV TRADICIONAL, DE PAGO Y OTT)

Los marcos regulatorios constituyen un buen indicador para dar cuenta, en diversos contextos históricos,

<sup>9</sup> Para ampliar, ver: UN Comtrade | International Trade Statistics Database. (2016). [www.comtrade.un.org](http://www.comtrade.un.org). Recuperado: 24/10/2016.

del lugar que tiene en la agenda pública determinado sector o temática y cuáles los actores involucrados. Dado que en el marco de la Convergencia Digital se hibridan sistemas que otrora estaban diferenciados por soportes, infraestructuras y usos (voz, imágenes y datos), ¿Cuáles serían, entonces, las estrategias de regulación para los nuevos desafíos planteados?

En este sentido, nos preguntamos si es posible pensar en una legislación que contemple – en conjunto- el funcionamiento de las Industrias Culturales y las telecomunicaciones en la Argentina. Una legislación que, por tomar un punto, dé cuenta de que la digitalización de todas las etapas de la cadena de valor del audiovisual (López Villanueva, 2011) supone la ruptura de ciertos eslabones y la aparición de otros nuevos, como los servicios Over The Top (OTT) que operan desde y a través de internet.

Siguiendo este punto, como plantea Páez, “la actividad de los prestadores de TV-OTT nativos de Internet, especialmente de aquellos sin locación jurídica en el país, resulta difícil de enmarcar bajo las normativas vigentes para el espacio audiovisual ampliado”<sup>10</sup> (Paez, 2016: 102). De hecho, aunque en la última década se han introducido nuevas leyes para el sistema de medios en Argentina, hasta ahora no se avanzó en regular los servicios audiovisuales online.

Por ejemplo, durante el segundo mandato de Cristina Fernández<sup>11</sup> se sancionaron las leyes 26.522/09 de Servicios de Comunicación Audiovisual (SCA) y 27.078/14 Argentina Digital, que establecieron pau-

tas para la actividad de los prestadores de servicios de radiodifusión y el transporte de datos a través de infraestructuras de telecomunicaciones entre 2009 y 2015, respectivamente.

Estas normas actualizaron definiciones acerca de qué debe ser entendido por servicios de comunicación audiovisual y servicio TIC, lo cual incluye a prestadores de radios, televisión y de acceso a internet. Sin embargo, ninguna contempla a quienes ofrecen contenidos a través de la red.

En 2015, tras el cambio de gobierno, el flamante presidente Mauricio Macri (2015-presente) introdujo un Decreto de Necesidad y Urgencia (DNU) 267/15, que modificó varios aspectos de las dos leyes mencionadas anteriormente. Sin embargo, los cambios se refieren a los sistemas de licencias y la concentración de la propiedad de medios, y tampoco contemplan la acción de los OTTs.

Por otra parte, resulta conflictiva la deslocalización territorial de los servicios extranjeros, que produce repercusiones a nivel regulatorio, económico y laboral (Páez, 2016). A modo de ejemplo, en 2014, la Administración Gubernamental de Ingresos Públicos de la Ciudad de Buenos Aires (AGIP), por medio de la resolución 593, estableció la retención del 3% sobre el precio neto de las operaciones de servicios de suscripción de contenidos online. Aunque se conoció mediáticamente como ‘el impuesto Netflix’, la medida alcanzaba a todos los servicios OTT sin asentamiento legal en

<sup>10</sup> Como espacio audiovisual ampliado se entiende al “conjunto de soportes y ventanas que a partir de una serie de desarrollos tecnológicos genera diferentes espacios, modelos de negocio y tipos de vínculos entre la oferta y la demanda de contenidos y medios audiovisuales.” (Marino, 2016).

<sup>11</sup> Cristina Fernández fue presidenta de Argentina durante dos períodos consecutivos. El primero de 2007 a 2011, y el segundo de 2011 a 2015.

el país. Pese a que nunca llegó a aplicarse por la apelación presentada por las empresas involucradas, éste es el único antecedente regulatorio que involucró hasta el momento a ese tipo de prestadores a nivel nacional.

En suma, mientras no existan normativas específicas para los prestadores nativos de Internet, éstos contarán con varias ventajas competitivas, porque no cumplan con obligaciones tributarias, no deben cumplir con parámetros de fomento a la producción local y fundamentalmente, porque están por fuera de los márgenes de cualquier ley nacional.

La Argentina ha creado una Comisión Redactora para un proyecto de Ley de Comunicaciones Convergentes (DNU 267/15) y es más que interesante observar las discusiones que se dan en su seno, a la hora de abordar problemáticas que van más allá de la televisión tradicional.

En julio de 2016, el Ente Nacional de Comunicaciones (ENACOM) dio a conocer los 17 principios de la Ley de Comunicaciones Convergentes, que buscará unificar la ley de telecomunicaciones (Argentina Digital) y la ley de SCA: *“En principio, se trata de una ley convergente, es decir, que regulará a todos los servicios que permitan ‘recibir, producir, transportar y distribuir información, opinión y contenidos con independencia de las plataformas tecnológicas que se utilicen’.* Si bien se trata de un concepto muy amplio, esta definición trae aparejado un concepto muy importante: la neutralidad tecnológica” (Pautasio, 2016). Por otro lado, esto podría significar el definitivo desembarco de las

telefónicas en la industria de la televisión de pago, condición que les había sido vedada en las normas anteriormente mencionadas.

Mientras se eleva a comisiones el proyecto de Convergencia, el sistema de licencias que rige para los servicios audiovisuales es el establecido en el DNU 267/15, que permite a licenciarios TIC brindar servicios de radiodifusión por suscripción, mediante vínculo físico y/o radioeléctrico, con excepción de los prestadores de TV satelital, que seguirán regidos por la ley de SCA.

Como licenciario TIC - según este mismo decreto -, se entiende a aquellos que prestan servicios como *“transportar y distribuir señales o datos, como voz, texto, video e imágenes, facilitados o solicitados por los terceros usuarios, a través de redes de telecomunicaciones”* (art. 6, inciso g). Aunque el decreto prohíbe a los prestadores de TV satelital brindar servicios TIC, en agosto de 2016 - bajo la resolución 380 publicada en el Boletín Oficial - el Gobierno Nacional le otorgó a DIRECTV Argentina<sup>12</sup> una “autorización precaria y experimental” por un plazo de dos años, para desarrollar una “prueba piloto” de nueva tecnología satelital, con el objetivo de brindar acceso a internet a distintas localidades de la provincia de Buenos Aires.

A propósito de esta disposición del Poder Ejecutivo, Crettaz señala que “el objetivo del Gobierno es crear un sólo mercado de las comunicaciones donde confluyan las empresas telefónicas y las de TV por cable y todas compitan en todos los servicios, incluidos la telefonía móvil y el acceso a Internet” (Crettaz, 2015).

<sup>12</sup> DIRECTV TV Argentina es propiedad de AT&T, que acaba de adquirir Time Warner, entre otros, dueña de las señales HBO.

Por lo determinado en este DNU, los grupos de medios podrán prestar servicios de telecomunicaciones, mientras que los operadores de telefonía básica y móvil sólo podrán ofrecer TV cable transcurridos dos años, pudiendo el ENACOM extender dicho plazo por otro año.

En suma, conforme avancen la redacción y el tratamiento de este nuevo proyecto regulatorio, cabe suponer que asistiremos a la absoluta reconfiguración del sistema de medios audiovisuales en la Argentina, como por ejemplo, la colisión de todos los operadores en un mismo escenario. Entre una lista larga de incertidumbres, podrían destacarse los términos en los que se articulará el régimen de licencias, si existirán topes a la concentración en la propiedad de licencias TIC, qué sucederá con los medios del tercer sector y, como se señaló líneas atrás, de qué modo se caracterizará a los servicios OTT.

### CUANDO LO QUE PREVALECE SON LAS PREGUNTAS

Como hemos afirmado, transitamos de manera abrupta un cambio que se hace presente en nuestra cotidianidad como usuarios, ciudadanos, consumidores culturales, productores, prestadores, etc. Por este motivo, cabe preguntarse si este cambio está dibujando las bases para un nuevo paradigma en la producción de contenidos culturales.

En lo desarrollado hasta aquí, podemos observar varias cuestiones. Por el lado de los grandes actores de la industria y su regulación, la existencia de pujas

entre ellos, que pelean -por entrar o quedarse- en un mercado que se está reconfigurando. Muchos de ellos, a costa de hibridar su rol y perfil.

A pesar de ello, hay una convivencia entre viejos y nuevos modelos. En este sentido, creemos -como plantea Manovich (2005)-, que, por ejemplo, el cine prevalece como lenguaje más allá de los cambios. *“Los nuevos medios obedecen al orden semiológico dominante del siglo XX, que es el cine”* (Manovich, 2005: 226). Por eso, pese a que los lenguajes son sustancialmente diferentes, incorporan elementos propios de lo fílmico: recursos como el zoom, cámaras virtuales, encuadre rectangular y montaje en el plano son moneda corriente en todos estos productos, desde los videojuegos hasta las páginas web, el net art o los mundos virtuales. En este sentido, también resulta interesante lo que plantea Jameson acerca de que *“la ruptura radical se da en algunos cambios pero que no representan la anulación de los medios, sino su reestructuración con unas características que antes eran secundarias y ahora se vuelven dominantes y otras pasan a ser secundarias”* (Manovich, 2005: 226).

Siguiendo esta línea, Roberto Igarza (2016) ha afirmado que estamos frente a un paradigma en transición. De allí lo interesante, y al mismo tiempo, inestable de lo que estamos investigando.

### ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

Las reflexiones mencionadas en los puntos anteriores nos llevaron a investigar, en el año 2012, las represen-

taciones del fenómeno de la Convergencia en sus actores productivos. Para ello, realizamos un estudio cuyo corpus lo constituyen las percepciones que las productoras audiovisuales de la Ciudad de Buenos Aires tenían sobre esta temática (Puente; Arias, 2013).

Si bien el paso de los años no constituye un dato menor, algunos resultados marcaron una tendencia, a explorar en futuros relevamientos. El estudio combinó una estrategia cuali-cuantitativa de 13 entrevistas en profundidad a actores claves, y una encuesta breve a un conjunto más extenso de productoras (en cuanto a tamaño, especialización, grado de integración con otros eslabones de la cadena de valor y escala de actuación).

Con muestreo final de 60 productoras, observamos que si bien el nuevo escenario digital no pasaba desapercibido para la mayoría de ellas (para el 97% de las encuestadas), sólo algo más de la mitad había realizado contenidos audiovisuales para nuevos medios.

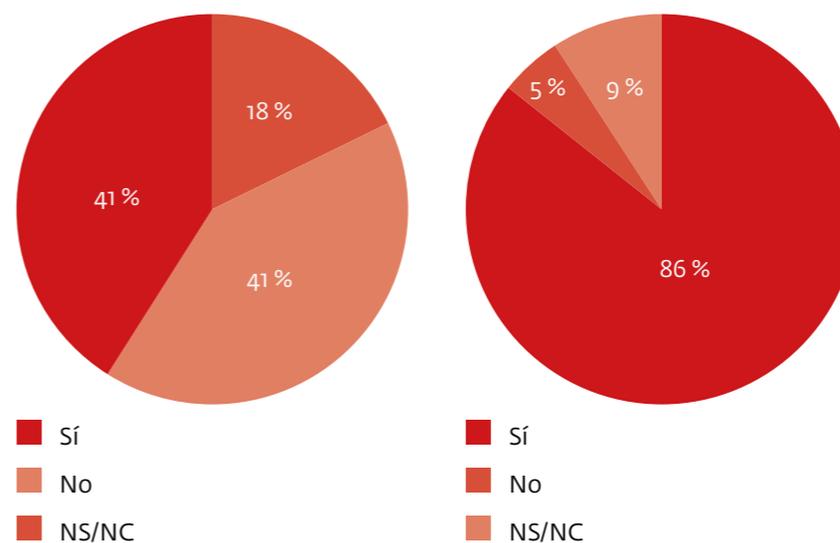
En ese momento, arribamos a las siguientes conclusiones:

En general, las experiencias podían ser calificadas de “tentativas”, por falta de referencias y modelos probados. La mayoría de las empresas utilizaba conjuntamente redes sociales, plataformas de distribución gratuita (YouTube, Vimeo) y webs propias, convencidos de la necesidad perentoria de “estar allí”, y ayudados por los bajos costos de utilizar estas plata-

formas (para las cuales, sin embargo, no tenían una estrategia definida y particular). Es más, la decisión o la forma de utilizarlas muchas veces no era sostenida a lo largo del tiempo por falta de recursos humanos especializados integrados a sus estructuras.

Las dificultades se encontraban principalmente en la forma de capitalizar adecuadamente las nuevas posibilidades técnicas y recuperar los recursos que se invertían en ella.

En síntesis, nos encontrábamos frente a actores con predisposición a tener en cuenta al entorno digital y adaptarse a él, pero con una gran incertidumbre respecto de los caminos a tomar para hacer rentables los nuevos formatos y contenidos específicos para nuevos medios. Sin duda, éste era el principal obstáculo que enfrentaban las productoras en ese período (2012), dado que muchos de estos productos o plataformas no estaban maduros para su monetización.



(Figura 5. izquierda)

Satisfacción en términos de Posicionamiento

(Figura 6. derecha)

Satisfacción en términos Económicos

## CONCLUSIÓN

En el marco de la presente investigación cuyos nudos principales esbozamos en este artículo, nos proponemos actualizar y ampliar el análisis sobre cómo los actores del ámbito audiovisual argentino asumen el proceso de Convergencia, qué niveles de predisposición y dificultades manifiestan, qué estrategias utilizan para adecuarse al nuevo paradigma y qué resultados obtienen.

Es también nuestra intención, avanzar en la construcción de un marco teórico que comprenda a estas industrias insertas en el contexto actual. El terreno donde están paradas las Industrias Culturales se mueve, definiéndose sus piezas, siendo este un sector clave en la configuración de los imaginarios sociales. Persiste la pregunta respecto a si la concentración empresarial presente en la producción y distribución de contenidos culturales, tan presente en el siglo XX, se reproduce en el siglo XXI; cuánto de los cambios descritos la ponen en jaque o la reafirman con nuevos bríos.

## BIBLIOGRAFÍA

Adorno, T. y Horkheimer, M (1989). *La dialéctica del Iluminismo*. Buenos Aires: Sudamericana.

Anverre, A. (1982). *Industrias Culturales*. Distrito Federal: Fondo de Cultura Económica.

Arias, F. y Puente, S. (2013). *Convergencia y nuevos contenidos audiovisuales: Estrategias desarrolladas y resultados*

*obtenidos por las productoras de contenido en la Ciudad de Buenos Aires*. Buenos Aires: EdUNTREF.

Becerra, M. (2016). *Ganadores y perdedores de la Convergencia*. (26/10/2016), ([www.perfil.com](http://www.perfil.com)).

Bustamante, E. (2009). *De las Industrias Culturales al entretenimiento. La creatividad, la innovación. Viejos y nuevos señuelos para la investigación de la cultura*. Diálogos, Revista Académica De La Federación Latinoamericana De Facultades De Comunicación Social, 78.

*Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2014-2019 White Paper*. (14/08/2015), ([www.cisco.com](http://www.cisco.com)).

Cretazz, José (2016). *Qué se modifica de la legislación*. (2/10/2016), ([www.lanacion.com.ar](http://www.lanacion.com.ar)).

Días Ribeiro, Lía, *Netflix será distribuido por operadora en más de 30 países*. (14/12/2016), ([www.telesintese.com.br](http://www.telesintese.com.br)).

Flusser, V. (2015). *El universo de las imágenes técnicas*. Buenos Aires: Caja Negra Editora.

García Canclini, N. (1990). *Culturas híbridas, estrategias para entrar y salir de la modernidad*. Distrito Federal: Grijalbo.

García Castillejo, Á. (1997). *Libro Verde sobre la Convergencia de las telecomunicaciones, los medios de comunicación y las tecnologías de la información*. (10/03/2016). Bruselas: Fundación Telefónica. ([www.telos.fundaciontelefonica.com](http://www.telos.fundaciontelefonica.com)).

- Getino, O. (2008). *El capital de la cultura*. Buenos Aires: Ediciones CICCUS.
- Igarza, R. (2016). *La lógica convergente*. Presentación, Universidad Nacional De Tres de Febrero.
- Jenkins, H. (2008). *La cultura de la Convergencia de los medios de comunicación*. Barcelona: Paidós.
- López Villanueva, J. (2011). *La reconfiguración de la cadena de valor*. En Álvarez Monzoncillo, J. y Artero, J. (2011). *La televisión etiquetada*. Barcelona: Ariel.
- Manovich, L. (2005). *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación, la imagen en la era digital*. Barcelona: Paidós.
- Marino, S. [coord.] (2016). *El audiovisual ampliado: políticas públicas, innovaciones de mercado y tensiones regulatorias en la industria de la televisión argentina frente a la Convergencia*. Buenos Aires: Editorial Universidad del Salvador.
- Mires, F. (1996). *La revolución que nadie sonó, o, la otra posmodernidad*. Caracas: Nueva Sociedad.
- O'Halloran, J., *Majority of Netflix subscribers to be outside US by 2018*. (23/08/2106), ([www.rapidtvnews.com](http://www.rapidtvnews.com)).
- Páez Treviño, A. (2016), *Distribución online. Televisiones convergentes, intereses divergentes*, en Marino, S. [coord.]. *El audiovisual ampliado: políticas públicas, innovaciones de mercado y tensiones regulatorias en la industria de la televisión argentina frente a la Convergencia*, Buenos Aires, Editorial Universidad del Salvador.
- Pautassio, L. (2016). *¿Cómo será la nueva ley de comunicaciones convergentes argentina?* *Telesemana*. (30/10/2016), ([www.telesemana.com](http://www.telesemana.com)).
- Puente, S. (2007). *Industrias Culturales y políticas de estado*. Buenos Aires: Prometeo Libros.
- Roncagliolo, R. (1999), *Las industrias culturales en la videósfera latinoamericana*, en "Las industrias culturales en la integración latinoamericana", García Canclini, N. y Moneta C., (Coord.). Buenos Aires: EUDEBA/SELA.
- Scolari, C. (2008). *Hipermediaciones. Elementos para una Teoría de la Comunicación Digital Interactiva*. Barcelona: Gedisa.
- UN Comtrade | International Trade Statistics Database. (2016). *Comtrade.un.org*. (24/10/2016). ([www.comtrade.un.org](http://www.comtrade.un.org))
- Wood, Laura, *Research and Markets*. (5/03/2014), ([www.businesswire.com](http://www.businesswire.com)).

RECIBIDO: 15 mayo 2017

ACEPTADO: 14 junio 2017

---

**Diseño gráfico y su influencia en el desarrollo  
del diseño de interfaces Web.**

*Graphic design and its influence in the development  
of web design interface.*

---

**MSc. ARIANA GARCÍA LEÓN**

**MSc. DIEGO CARRERA GALLEGO**

## Diseño gráfico y su influencia en el desarrollo del diseño de interfaces Web.

*Graphic design and its influence in the development of web design interface.*

MSc. ARIANA GARCÍA LEÓN  
MSc. DIEGO CARRERA GALLEGO

### RESUMEN

Vivimos en un mundo globalizado donde las personas buscan información de manera inmediata a través de Internet. Cada vez más, surge la necesidad de una comunicación visual clara y eficaz a través del diseño de las interfaces Web, que además de transmitir un concepto logre una empatía con los usuarios. En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo analizar los elementos del diseño gráfico que influyen en el desarrollo del diseño de interfaces, vinculando la usabilidad, la funcionalidad y la estética. Los resultados obtenidos como producto de este análisis, hacen énfasis en la importancia de trabajar en conjunto el diseño gráfico y la usabilidad para una experiencia de usuario satisfactoria.

### ABSTRACT

*We live in a globalized world where people seek information immediately through the Internet. Increasingly, there is a need for clear and effective visual communication through interface design for the web, which, in addition to conveying a concept, could achieve empathy with users. In this context, this article aims to analyze graphic design elements that influence the development of interface design, linking usability, functionality and aesthetics. The results obtained as a product of this analysis emphasize the importance of working graphic design together with usability for a satisfactory user experience.*

### Palabras Claves

Diseño, usabilidad, interfaz, estética, usuario.

### Keywords

Design, usability, layout, aesthetics, user.

## INTRODUCCIÓN

EL INTERNET HOY EN DÍA ES UNA TECNOLOGÍA OMNIPRESENTE, cada vez más se va incrementando el número de usuarios que tienen la necesidad de información, comunicación y diversión. CEPAL (2016) prevé que para el año 2020 la tasa de adopción de los teléfonos inteligentes alcanzará el 60% de la población mundial.

Aunque exista gran afluencia de visitas en diferentes sitios web, asimismo muchos sitios son abandonados por los usuarios, en primer lugar se podría pensar que se debe a una inadecuada conexión o inconvenientes técnicos, pero gran parte de estos problemas se debe a los efectos de un inapropiado diseño de interfaces que no involucró al diseño gráfico desde su primera fase para el desarrollo de la interfaz gráfica.

El diseño de una interfaz parte desde un proceso de diseño que incluye fases de investigación, concepto, diseño, implementación, pruebas y evaluación; todas estas fases son definitivas para diseñar una experiencia de usuario. Es imprescindible la presencia del diseño gráfico, con prototipos en papel y no al final de la interfaz cuando las correcciones sean demasiado caras. Es por esto que el diseño gráfico es una disciplina imprescindible en el desarrollo del diseño de interfaces, convirtiéndose en una parte importante junto con otras disciplinas que trabajan en conjunto. *“Un buen diseñador sabe ver un proceso orgánico donde otros están encadenados a las limitaciones técnicas percibidas o a las posibilidades percibidas de un sistema (Anónimo)”* (Wood, 2015, p.10).

Con estos argumentos el presente artículo tiene como objetivo resaltar la importancia del diseño gráfico a través de sus elementos, como una disciplina transversal durante todo el proceso de la creación del diseño de interfaces, relacionándose directamente con la usabilidad para crear verdaderas experiencias de usuarios. Para esto se procedió a realizar una revisión bibliográfica de la literatura relacionada con el tema, además del método de la observación.

## ESTADO DEL ARTE

El diseño gráfico no consiste en vestir o decorar un proyecto, sino en diseñar una comunicación visual y eficaz, a través de los diferentes elementos del diseño como el texto, el color y la imagen para crear una estética apropiada para un público específico.

En cualquier interfaz la estética es un parte integral, ayuda a comunicar el contenido de una manera apropiada e innovadora, de fácil decodificación, creando conexiones emocionales para una verdadera experiencia de usuario. La estética cautiva, logra mantener la atención de los usuarios antes de que hagan clic en cualquier enlace, ayudándolos durante su navegación (Wood, 2015).

Dentro del aporte de la disciplina del diseño gráfico y su influencia en las interfaces, donde su objetivo es comunicar con eficacia y funcionalidad, primero debemos entender como interactúan entre sí los diferentes elementos del diseño, partiendo desde un

concepto de comunicación que transmita la esencia de la interfaz web y a su vez que sea una guía de sus contenidos. Una vez establecido el concepto quien será el marco de trabajo para todas las decisiones de diseño, sobre como organizar, seleccionar la imagen adecuada, los colores, sobre porque elegir un determinado tipo de letra, se debe tener claro cual es el papel de cada uno de los elementos del diseño.

El color en la interfaz Web debe prestar especial atención, ya que no podemos controlar el color del monitor de todos los usuarios, lo mejor es probar los prototipos de diseños en varios monitores, asegurándonos que este correctamente balanceado, permitiendo que la interfaz se convierta en algo muy atractivo si se utiliza los colores correctamente, siendo el color un factor influyente en el comportamiento del usuario dentro de la navegación (Landa, 2011). Asimismo las zonas que manejan grandes cantidades de texto sus fondos tienen que presentarse con colores de saturación baja para evitar problemas de legibilidad. Los contrastes cromático-acromático permite combinar tonalidades grises con colores saturados, aumentando la atención en zonas que se requieran resaltar.

El texto en la interfaz debido a las diferentes restricciones que puede presentar, no se le presta especial atención, sin embargo una correcta aplicación de la tipografía puede mostrar una extensa diversidad de formas estéticas, que permitan que el contenido fluya y se diferencie del resto del contenido de la interfaz, permitiendo crear una jerarquía visual y una organización.

La selección adecuada de la tipografía ayuda al usuario a comunicar el concepto de la interfaz, a través del equilibrio de los pesos, el tipo de letra, el interlineado y el espacio entre las palabras; permitiendo un mejor control de la legibilidad del texto en la interfaz. Las tipografías con remates, caligráficas o de fantasías son apropiadas para los titulares, mientras que las tipografías sin remates son una opción más segura para los contenidos de cuerpo de texto, permitiendo una mejor lectura (Marshall y Meachem, 2012).

La imagen es uno de los principales elementos del diseño en una interfaz Web, ayudan a visualizar el concepto y aporta un enorme valor a un experiencia, evocando sentimientos en los usuarios y a su vez trabaja en conjunto con la apariencia estética de la interfaz. Una mala aplicación de la imagen confunde a los usuarios, pudiendo optar por el abandono del sitio Web. Nilsen y Pernice (2010) afirman que *“dependiendo del contexto y de los tipos de imágenes, la gente mira [...] (sólo el 42 por ciento). Y, en general, miran a estas imágenes durante menos de dos decimas de segundo”* (p.189).

Nilsen y Pernice (2010) en sus investigaciones con eyetracking menciona que las personas determinan si prestan atención a las imágenes que observan de reojo, basándose en si la imagen le aporta algún beneficio. En su investigación destacan que las imágenes que más miran las personas tienen algunas de las siguientes características: Alto contraste, imagen fresca y saturada de color, imágenes sencillas y fáciles de interpretar, imágenes relacionadas con el

contenido de la página, que posean magnetismo con rostros sonrientes, personas mirando a la cámara, cuerpos sensuales o comida provocativa.

La correcta implementación de los elementos del diseño gráfico en conjunto con la usabilidad permite una verdadera experiencia de usuario, cada vez más las interfaces enfatizan en un diseño que seduzca a su público y además que sea fácil e intuitivo. La usabilidad permite medir la habilidad y facilidad con la que los usuarios logran sus propósitos, para esto se deben realizar constantes pruebas en el caso que se haya modificado cualquier atributo, ya que puede repercutir de manera directa en la usabilidad de la interfaz. Para el desarrollo de las interfaces se deben tener presente unas reglas básicas “Ben Schneiderman (profesor de la Universidad Maryland) propone las <<ocho reglas de oro del diseño interactivo>>” (Salmond y Ambrose, 2014, p. 94). Siendo adecuadas también para el diseño de interfaces. Schneiderman propone: Ser coherente, permitir el uso de accesos directos a los usuarios recurrentes, diseñar el feedback de información, diseñar una navegación con un fin, permitir el manejo simple de errores, diseñar una opción de retroceder, pensar en la individualidad, evitar las recargas (Salmond y Ambrose, 2014). Los principios básicos siguen siendo los mismos, aunque los tiempos hayan cambiado, la usabilidad busca comprender como las personas utilizan las cosas, mientras que la tecnología cambia apresuradamente, las personas cambian poco a poco.

La capacidad del cerebro humano no cambia de un año para otro, por eso los conocimientos del estudio de la conducta humana tienen una vida propia y muy larga. Lo que era difícil para un usuario hace veinte años sigue siendo difícil hoy (Jakob Nielsen). (Krug, 2014, p.17)

Cuando se diseña una interfaz que parte desde un proceso del diseño donde se ha trabajado mutuamente con la usabilidad, surge la pregunta ¿Cómo sabemos si es fácil de entender lo que se ha diseñado?, para esto es necesario realizar pruebas de usabilidad para evaluar el diseño de la interfaz y poder identificar posibles errores y mejoras. Para realizar estas pruebas existen de todo tipo, desde reunir a una o varias personas, crear grupos de discusión, realizar una evaluación heurística o la intervención de algún experto en el tema. Pero las pruebas siguen teniendo en general el mismo procedimiento: Sentar a la persona frente a la pantalla, darle indicaciones que navegue por el sitio, grabar sus gestos y observar donde hacer clic o toca la pantalla, el tiempo que tarda en alguna determinada tarea, hacer anotaciones de cualquier frustración o error que realice el usuario, sin interferir durante el proceso (Pratt y Nunes, 2013). Una vez que se ha realizado las pruebas a los usuarios se debe hacer un informe y decidir qué corregir, para brindar al público una buena experiencia de usuario. Asimismo, no es solamente importante que los diseños funcionen de forma eficiente, sino también es significativo reconocer que estos métodos son sólo un instrumento en el proceso de diseño. “Los

*diseñadores deben equilibrar la necesidad del usuario de estimulación, reto, descubrimiento y diversión con la utilidad y la conformidad” (Allanwood y Beare, 2015, p. 82).*

## MÉTODO

Este artículo se desarrolló a partir de una revisión bibliográfica de diferentes fuentes sobre el tema, partiendo de un entendimiento de cada uno de los diferentes elementos del diseño gráfico, su importancia en el desarrollo de las interfaces y su vinculación con la usabilidad para crear verdaderas experiencias de usuarios; para esto se utilizaron libros especializados y publicaciones. Además se empleó el método de la observación en las interfaces web.

## RESULTADOS

Los diferentes elementos del diseño gráfico cómo: la imagen, el texto y el color responden a un equilibrio que puede cautivar o repeler, por lo que bien aplicado, cada uno de estos elementos en la interfaz, puede lograr una comunicación visual estética y efectiva para la experiencia de usuario. Cuando se logra una experiencia estética de usuario, este pierde temporalmente la noción de si mismo y se implica sin esfuerzos, como también se altera su sentido del tiempo. Es por esto importante saber como las personas perciben y decodifican cada uno de estos elementos gráficos, permitiendo establecer objetivos de diseño para la interfaz, necesarios para la comunicación visual (Wood, 2015).

En general un diseño que armoniza con los diferentes tipos de contenidos, imágenes, textos y videos invitan acceder a dicho contenido. Pero no todos las personas conciben e interpretan las interfaces de la misma manera, cuando las interfaces confunden frustran a los usuarios; es por ello que se debe entender los diferentes requerimientos de las personas, por medio de la investigación y pruebas de usabilidad, cerciorándose que las interfaces emitan las correctas llamadas de atención, obteniendo una experiencia estética.

En cuanto a la usabilidad tiene como particularidad medir lo intuitivo que pueden ser las interfaces, teniendo como medida la simplicidad y facilidad para interactuar con éste (Rodríguez, Vera, Marko, Merchán y Valles, 2016). Jacob Nielsen, dentro de su lista de parámetros heurísticos más populares, destaca el diseño agradable y minimalista, que evita la información innecesaria o de insuficiente consulta, teniendo presente que cualquier contenido adicional compite con la información verdaderamente relevante para los usuarios (Pratt y Nunes, 2013).

Por otra parte un diseño de interfaces que sea atractivo y funcional, logra que las cosas que nos agranden funcionen adecuadamente, siendo más tolerante a los problemas que se puedan presentar, como el tiempo que pueda tardar una descarga con una pésima conexión o engorrosos campos que se deban llenar para el registro de algún tipo de información, con una adecuada interfaz todos estos problemas pueden resultar parecer más agradables, fusionan-

do la estética y la usabilidad, reduciendo cualquier inconveniente que pueda suscitar (Anderson, 2012).

## DISCUSIÓN

Si el diseño gráfico a través de sus elementos es fundamental para el desarrollo de una interfaz Web ¿por qué se lo considera al final del proceso y no como parte inherente del todo el desarrollo?. Por la falta de desconocimiento del rol que desempeña el diseño gráfico, existe la idea errónea que el diseño solamente se encarga de los dibujos y la decoración del código de la interfaz, incorporándolo en la parte final del proceso, desaprovechándose todo el potencial y ventajas que brinda el diseño para lograr una comunicación visual eficaz.

A partir de la masificación del Internet se reconoce los aportes del diseño gráfico en la interfaces Web, a través de sus técnicas de composición visual y diagramación intencionada de sus elementos gráficos en relación unos con otros y con el formato, estableciendo jerarquía en sus contenidos (Martínez, J., Higuera, M., Aguilar, E., 2013).

Durante el proceso de creación de una interfaz Web interviene la usabilidad como parte fundamental para el desarrollo de la misma, siendo el diseño gráfico un complemento, pero por el aumento de complejidad que pueden presentar algunos sitios web ¿se podría aseverar nuevos retos para las pruebas de usabilidad, durante el proceso del desarrollo de una

interfaz?. A pesar que el diseño va de la mano con la usabilidad y que ayuda a mejorar la experiencia de usuario a través de la estética de la interfaz, puede resultar complejo, ya que la visualización de un sitio web puede presentar diferentes inconvenientes que van desde la calibración de los monitores, navegadores, velocidades de transmisión o que no se haya considerado que el sitio web sea adaptativo, existiendo factores que se podrían controlar y otros que no, afectando a la visualización de las interfaces. Por otro lado Quispe (2014) menciona que varios estudios señalan que los sitios web no cumplen con los altos estándares de calidad que se requiere por parte de los usuarios, al no incorporar la usabilidad suelen fracasar, por no facilitarle la información al usuario de manera inmediata y eficiente.

El diseño gráfico fusionado con la usabilidad no hace pensar a las personas en como funciona el sitio, sino al contrario facilita su navegación interactuando con todos los contenidos sin necesidad de tener que educarse para utilizar el sitio Web.

A lo largo de este artículo se ha mencionado la importancia que tienen los principales elementos del diseño gráfico cómo los colores que tienen gran influencia en los usuarios, Torres (2015) menciona que *“Los colores provocan en las personas tres sensaciones: impresionan, al llamar la atención; expresan al provocar un significado y emoción; y comunicado, dado que tiene un valor signo”* (p. 20). Es por esto fundamental conocer y estudiar los elementos del diseño para su correcta aplicación

en un diseño de interfaces. Asimismo la tipografía es parte de la comunicación visual, la cual tienen que ser invisible mientras la información es transmitida correctamente, a excepción si es una composición conducida por el texto. Dentro de los elementos del diseño la imagen es la protagonista, con una sola imagen que cubra toda la resolución de la pantalla es suficiente para captar la atención del usuario y transmitir el concepto de la empresa, servicio o marca.

Es necesario que las otras disciplinas que interviene en el proceso de creación de un sitio web, conozcan la importancia de incorporar al diseño gráfico desde la primera fase hasta el final, en conjunto con la usabilidad, garantizando una interfaz que seduzca y que guste al usuario evitando que abandone el sitio; además que no solamente sea interfaz estética por medio de una adecuada composición y organización de los contenidos, sino también efectiva, estimulando a los usuarios durante toda su navegación.



### BIBLIOGRAFÍA

Allanwood, G., Beare, P. (2015). *Diseño de Experiencias de Usuario, Cómo crear diseño que gustan realmente a los usuarios*. Barcelona: Editorial Parramón Paidotribo.

Anderson, S. (2011). *Diseño que seduce, Cómo crear webs y aplicaciones atractivas al usuario*. Madrid: Ediciones ANAYA Multimedia.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2016). *La nueva revolución digital: de la Internet*

- del consumo a la Internet de la producción. Recuperado de [http://repository.eclac.org/bitstream/handle/11362/38604/S1600780\\_es.pdf?sequence=4&jsAllowed=y](http://repository.eclac.org/bitstream/handle/11362/38604/S1600780_es.pdf?sequence=4&jsAllowed=y)
- Krug, S. (2014). *No me hagas pensar*. Madrid: Ediciones ANAYA Multimedia.
- Marshall, L., Meachem, L. (2012). *Cómo utilizar la tipografía*. Barcelona: Editorial BLUME
- Martínez, J., Higuera, M., Aguilar, E. (2013). *Enfoque metodológico para el diseño de interfaces durante el ciclo de vida de desarrollo de software*. <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistagti/article/view/3846/4199>
- Nilsen, J., Pernice, K. (2010). *Técnicas de Eyetracking para usabilidad Web*. Madrid: Ediciones ANAYA Multimedia.
- Pratt, A., Nunes, J. (2013). *Diseño Interactivo, Teoría y aplicación del DCU*. Barcelona: Editorial Océano, S.L.
- Quispe, A. (2014). *Usabilidad web para usuarios daltónicos*. Recuperado de <https://revistas.upb.edu.co/index.php/puente/article/view/7178/6552>
- Salmond, M., Ambrose, M. (2014). *Los fundamentos del diseño interactivo*. Barcelona: Editorial BLUME
- Rodríguez, A., Vera, P., Marko, I., Merchán, V., Valls, G. (2016). *Evaluación de la Usabilidad por medio de Usuarios Finales*. Recuperado de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/54060/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/54060/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1)
- Torres, G. (2015). *Elementos de la comunicación visual a considera en le desarrollo de material didáctico digital*. Recuperado de <http://journals.epistemopolis.org/index.php/tecnologiasedu/article/view/961/525>
- Wood, D. (2015). *Diseño de Interfaces, Introducción a la comunicación visual del diseño de interfaces de usuario*. Barcelona: Editorial Parramón Paidotribo.

RECIBIDO: 10 mayo 2017

ACEPTADO: 16 junio 2017

.....  
**El marketing en los servicios de información  
científico técnica.**

*Marketing in technical scientific information services.*

.....

LIC. AMARILIS MATAMOROS TUMA

## El marketing en los servicios de información científica técnica.

*Marketing in technical scientific information services.*

LIC. AMARILIS MATAMOROS TUMA

### RESUMEN

El presente artículo analiza algunos conceptos relacionados con el marketing de servicios y los servicios de información. Se hace una revisión bibliográfica de diferentes autores nacionales e internacionales sobre el tema. Se hace énfasis en los conceptos relacionados con el marketing mix, y el trabajo de gestión de la información en las bibliotecas universitarias. Se concluye la necesidad de aumentar el trabajo de marketing de servicios en las bibliotecas, y se relacionan algunos de los productos de información implementados en la Biblioteca del ISDi.

### ABSTRACT

*The present article analyzes some concepts related with the marketing of services and the services of information. A bibliographical revision of national and international different authors is made on the topic. Emphasis is made in the concepts related with the marketing mix, and the work of management of the information in the university libraries. You concludes the necessity to increase the work of marketing of services in the libraries, and they are related some of the products of information implemented in the Library of ISDi.*

### Palabras Claves

Mercadotecnia, gestión de información, servicios de información, bibliotecas, catálogo en línea, nuevas tecnologías de la información, usuarios

### Keywords

*Marketing, Information management, information services, library, on-line catalog., information technology, client*

## INTRODUCCIÓN

LA ERA ACTUAL, CONOCIDA COMO LA ERA DE SOCIEDAD de la información y del conocimiento son actualmente las posesiones más críticas y determinantes en el desarrollo de la humanidad, una era que hace referencia al progreso y al empleo inteligente de los activos intangibles, siendo los más significativos: el conocimiento, las capacidades y la propiedad intelectual, y en esta época juegan un papel primordial las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) favoreciendo notablemente el desarrollo vertiginoso de la calidad de los denominados servicios de información.

Existe consenso en cuanto a que la habilidad de una empresa para movilizar y explotar sus activos intangibles se ha convertido en algo tan importante, o incluso más, que invertir y gestionar sus activos físicos<sup>1</sup>. Los servicios de información involucran disímiles variables relacionadas con sus usuarios y empleados por lo que la introducción de las técnicas del mercadeo posibilita la satisfacción del cliente

Las “Bibliotecas sin paredes” se imponen y los bibliotecarios debemos, como nunca antes, perfeccionar nuestras habilidades y conocimientos para poder llegar a crear y disseminar servicios y productos de información acordes con las necesidades de un público o cliente cada día más versado (también) en el uso y manejo de las nuevas herramientas, sistemas, tecnologías y tipos de información cada vez más precisa, sintética.

Las bibliotecas han realizado actividades de marketing a lo largo de los siglos y han buscado al posible lector para ofrecerle sus contenidos y servicios. El marketing es comunicación y la biblioteca promociona y comunica a través de los canales que a lo largo de la historia ha tenido a su alcance. En la actualidad, las bibliotecas abordan el concepto de marketing de diversas maneras, por ejemplo, asumiendo como tarea bibliotecaria la difusión de los servicios; sin embargo, son escasos los auténticos planes de marketing en ejecución que hagan suponer la consolidación de una auténtica cultura de marketing entre las bibliotecas. *“La biblioteca ha perdido su papel de principal proveedora de información....así pues, servicios como los de Google deberían haber sido inventados por los bibliotecarios.”*<sup>2</sup>

## LOS SERVICIOS DE INFORMACIÓN Y EL MARKETING

La información es un elemento esencial en cualquier organización, es un activo, un recurso, un bien de consumo. Los servicios de información que existen en las bibliotecas, centros de documentación y servicios afines, deben acoger la filosofía y las técnicas del marketing como una de las técnicas que nos permiten satisfacer al usuario.

La disciplina del marketing nace en los años cincuenta del pasado siglo xx en el contexto empresarial pero al término de la siguiente década se adapta al contexto de las entidades no lucrativas. El artículo de Kotler y Levy *“Broadening the concept of marketing”* de 1969, así como la obra de Kotler, *“Marketing for*

*non-profit organization*” publicada en 1975, inicia una época para dichas organizaciones entre las que se sitúan las Bibliotecas.

El marketing va a contar con dos etapas: el marketing estratégico y el marketing operativo dentro del cual se encuentra el marketing mix. El mix se concreta en la planificación de las denominadas 4P (en inglés, product, price, place, promotion) a partir del modelo formulado por J. E. McCarthy.

*“Pero este conjunto de decisiones deben empezar necesariamente por la adecuada planificación del primero de los elementos, el producto.”<sup>3</sup> . Stanton define al producto como “un conjunto de atributos tangibles e intangibles” ... [...] el producto puede ser un bien, un servicio, un lugar, una persona o una idea”<sup>4</sup> .*

Una forma de describir este enfoque de las 4ps lo encontramos en el siguiente enunciado (Torres, 2002): *“La oferta de servicios reemplaza al producto, la servucción reemplaza la distribución, y el contrato reemplaza el precio. La noción de distribución de los servicios de información consiste en la proximidad al usuario, los horarios de funcionamiento, la distribución interna, la funcionalidad de las instalaciones, la consistencia de la clasificación, la claridad de la señalización, el tiempo de entrega de los documentos, y demás. Las herramientas de comunicación más comunes son la publicidad, la promoción y las relaciones públicas.”<sup>5</sup>*

Koontz, Gupta y Webber <sup>6</sup> (2006) dan noticia del uso del marketing en las bibliotecas ya desde la propia

década de las setenta y verifican un crecimiento progresivo de publicaciones.

**El Marketing de la información** tiene como fin crear servicios y productos útiles y beneficiosos para sus usuarios. Se describen y analizan diversos aspectos que intervienen en la conceptualización y estructuración de la oferta de servicios de información. Entre ellos, la definición del concepto de servicios, la clasificación de servicios, servucción, gestión de la marca e innovación.<sup>7</sup>

En la década de los ochenta la contribución de Booms y Bitner (1981 citado por Rafiq y Ahmed, 1995) con el denominado *marketing mix extendido o ampliado* en la que define en 7Ps, o sea, 3 elementos más que los planteados por McCarthy: personas (participants), elementos tangibles (physicalevidence) y procesos (process). Estos 3 elementos van a considerar a las personas que participan en el servicio (personal y usuarios); los elementos materiales que rodean al servicio y que abarcan desde la señalización a las tecnologías y los procesos asociados a la organización del servicio.

En el ámbito de las bibliotecas se ha optado por aplicar uno u otro modelo. En años más recientes autores como Feyling y Kvanum (2007)<sup>8</sup>, Kumar (2013)<sup>9</sup> y Alipour-Hazefi et al (2013)<sup>10</sup> han adoptado el mix tradicional (4ps) mientras que, el mix ampliado (7Ps) ha tenido eco en autores como Coote y Bachelor (1997)<sup>11</sup> o Ewers y Austen (2004)<sup>12</sup>.

El marketing bibliotecario es un conjunto de actividades encaminadas a identificar las necesidades informativas de los usuarios, para satisfacerlas de forma adecuada, anticipándonos a ellas en la medida que nos sea posible. En el momento de llevar a cabo una estrategia de marketing, es necesario ponerla en marcha de forma planificada y de forma cíclica y continua. No basta con crear buenos servicios y esperar, o contar con un buen fondo documental y acceso a multitud de bases de datos u otras fuentes de información, si no sabemos darles promoción y captar clientes, si en definitiva el cliente desconoce esas posibilidades. Debemos ser conscientes de la importancia que tiene el hecho de dar a conocer los servicios bibliotecarios y promover los productos informativos entre nuestros usuarios.

Si bien no es posible actuar, por ejemplo, sobre los cambios en el estilo de vida y la preferencia por el ocio digital, sí puede ser factible crear un “mix” que atienda a las condiciones del entorno siempre teniendo como referencia la misión y naturaleza de los servicios de información apoyados también por programas diseñados por bibliotecarios en todo el mundo, relacionados con el entrenamiento para el manejo de las nuevas herramientas informáticas y de gestión de la información que se habilitan en las bibliotecas para uso y beneficio de sus usuarios, estos son los llamados programas de Alfabetización Informacional, los cuales, en determinados países e instituciones educacionales, se conforman como asignaturas que deben cursar los estudiantes y el personal académi-

co con el objetivo de lograr disminuir la brecha entre los software y motores de búsquedas que generan las nuevas tecnologías informáticas y de comunicación y los productos y servicios de información montados sobre estos mismos sistemas de gestión de la información, sistemas en los que aparecen los resultados de los procesos de las diferentes actividades científica informativas, información curada y dispuestas en metadatos por bibliotecarios.

Los servicios de solo carácter intermediario son cuestionados, dado que existe una posibilidad y un deseo de acceso directo e inmediato al saber. El usuario puede no necesitar la biblioteca para obtener información. Las zonas virtuales de las universidades y las colecciones de recursos que los profesores ponen directamente disponibles para los alumnos en las páginas web de las asignaturas hacen que el alumnado no vaya a la biblioteca en busca de esos materiales, lo que disminuye el préstamo tradicional. Asimismo, la existencia de gran cantidad de fuentes de información gratuita y documentos en archivos abiertos en internet también reduce el uso presencial de alumnado y docentes, que no parecen tener al portal web de la biblioteca como referente fundamental para obtener su información. Al contrario, pueden considerar, aunque sea erróneo, que tienen todo en los buscadores como internet y no la necesitan.

Gómez Hernández, Profesor de Biblioteconomía en la Universidad de Murcia<sup>13</sup> nos sentencia: “Esto obliga a gestionar servicios innovadores con valor añadido” y detalla

en algunos servicios que se pueden implementar en las Bibliotecas universitarias teniendo en cuenta lo planteado en el párrafo anterior:

- Provisión de nuevos espacios de trabajo y aprendizaje: a pesar de la inmaterialidad y virtualidad de la información, las personas desean lugares de interacción, de diálogo, de intercambio con sus profesores, de apoyo, asesoramiento técnico, metodológico o pedagógico para la creación de conocimiento, y las bibliotecas lo proveen a través de los CRAI. (Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación)
- Edición y publicación de contenidos digitales de la institución en acceso abierto. Las bibliotecas promueven la digitalización y publicación de contenidos electrónicos a través de repositorios digitales, que extiendan la difusión de tesis, revistas, congresos y otras publicaciones de la universidad, mediante iniciativas de fomento del autoarchivo, el acceso abierto y el uso de los protocolos para recolección óptima de los documentos. Con ello extienden una ética de difusión de la ciencia creada con fondos públicos.
- Selección y filtro de contenidos de calidad: es un rol cada vez más necesario para los usuarios; si la biblioteca logra ejercerlo, se convierte en fuente acreditada de contenidos relevantes y acreditados”

El marketing es una *herramienta de eficacia*. Sus objetivos principales son:

- *conservar a los clientes-usuarios*, esto es, mantener su fidelidad a base de continuas mejoras en todo cuanto rodea al producto o servicio,
- *atraer clientes-usuarios nuevos*.

Se trata de cuidar al cliente, asesorarle y proporcionarle algo más que el mero producto (valor añadido) y por ello implica una *revisión de los procesos llevados a cabo en los servicios de información*, cuestionándose si la ejecución de cada uno de ellos añade valor percibido por el usuario o si, por el contrario, supone costes que no implican valor.

Así, el *plan de marketing* se presenta como una herramienta estratégica adecuada para estas cuestiones, confiriendo a la organización que lo adopta un carácter muy innovador además de excelentes beneficios.

El marketing del producto se separa del de los servicios<sup>14</sup> ya que:

- Es la Intangibilidad la característica definitiva que distingue a los servicios.
- La Intangibilidad significa tanto algo palpable como mental.

Las bibliotecas deben promocionar sus servicios bibliotecarios y considerar las tareas de marketing como parte sustancial de su actividad diaria, principalmente en un mundo interconectado y en red, en el que se impone el uso de las herramientas de la web social y los medios sociales y la presencia de las bibliotecas en

las redes sociales para promocionar sus contenidos y facilitar la conversación con sus usuarios.

**GESTIÓN DE INFORMACIÓN:** Woodman<sup>15</sup> nos dice que es *“todo lo relacionado con la obtención de la información adecuada, en la forma correcta para la persona indicada, al costo adecuado, en el tiempo oportuno, en el lugar apropiado, para tomar la decisión correcta”*.

**LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO:** La GC, se refiere a un proceso sistémico y específico de una organización, cuya finalidad es adquirir, organizar y comunicar, tanto el conocimiento tácito como el explícito de los empleados, para que otros empleados puedan hacer uso de él y así ser más productivos y eficaces en su trabajo<sup>16</sup>.

**GESTIÓN DE RECURSOS DE INFORMACIÓN:** Orna<sup>17</sup> define la gestión de recursos de información como “... el conjunto de instancias responsables en la organización por la definición de políticas y acciones con relación a:

- Cómo se adquiere, se registra y se deposita la información.
- Como se usa y se comunica la información
- Cómo las personas que manejan la información aplican sus habilidades...
- Con que eficacia las actividades relacionadas con la información contribuyen al logro de los objetivos de las organizaciones y los individuos.
- Cómo se usan las tecnologías de la información en todas estas actividades.

- Los costos y beneficios que conllevan las actividades de información...”

## CONCLUSIONES

En la literatura se observa no pocos errores metodológicos en la adaptación de los elementos del mix a las bibliotecas y otros servicios de información. Por lo que resulta conveniente insistir en estos conceptos operativos. Los productos y servicios creados por la biblioteca tales como:

- acceso a los materiales,
- **catálogo automatizado,**
- respuestas en el servicio de referencia,
- uso y satisfacción del usuario con estos productos y servicios.

Son productos que deben considerarse dentro de la Estrategia de Comunicación de las Bibliotecas, y en específico dentro de las Bibliotecas académicas. Un escueto ejemplo de un producto de información puesto en marcha por la Biblioteca del ISDi (Instituto Superior de Diseño) es el Catálogo en Línea (OPAC en sus siglas en inglés) que aparece en su página web (<http://biblioteca.isdi.co.cu/>). Este producto es un resultado de la estrategia implementada por el centro relacionada con el acceso a toda la información académica del Instituto utilizando en principio un software libre (ABCD) y el cumplimiento de los procesos de trabajo técnico para cada documento. La estrategia tenía como objetivo fundamental montar el

sistema integral de gestión de información, procesar los documentos, diseñar la página web, colocar el Catálogo en Línea para el uso de todos los usuarios del sistema ISDi. Esta estrategia se pudo llevar a cabo por la planificación de todos los procesos de trabajo que se necesitaban, no solo los esfuerzos y de los bibliotecarios al asumir las nuevas tecnologías, sino también la colaboración de los docentes y estudiantes para el diseño de la página web. Consideramos que la Biblioteca debe aún mejorar sus productos de información, y para ello se necesita entre otros aspectos, la educación y entrenamiento a todos sus usuarios en el manejo de las nuevas tecnologías para poder aprovechar todos los productos de información que en estos momentos posee la Biblioteca del ISDi.

## BIBLIOGRAFÍA

1. DRUCKER, P., «The New Society of Organizations» Harvard Business Review, sept.-oct. 1992, p. 95-104, ISSN 0017-8012.
2. González Fernández-Villavicencio. N (2009). (Bibliotecas y marketing en red. Biblioteca de la Universidad de Sevilla, Temaria, 21/10/2009
3. Fernández Marcial, V. Marketing mix de servicios de información: valor e importancia. En: bibliotecas anales de investigación, Páginas 64-78, Año 11, No. 11, 2015.
4. Staton W.J. Etzel, M.; Walker, B. J.(2007). Fundamentos de Marketing (14 ed). México D.F: McGraw Hill.
5. Torres, I (2002). Le marketing des services d'information et de documentation: une étude documentaire. Documentaliste-Sciences de l'information, 39(6), 290-297.
6. Koontz, Ch.; Gupta, D. K.; Webber, S. (2006). Key publications in library marketing: a review. IFLA Journal; 32(3), 224-231)
7. Idem 6....
8. Feyling, F.; Kvanum, R. (2007). Creating a trademark for the modern library. Scandinavian Public Library Quarterly, 40(4), 12-15. Recuperado de <http://slq.nu/?article=norway-creating-a-trademark-for-the-modern-library>
9. Kumar, S. P. (2013) Application of Marketing mix variables (4P's) in the University libraries in Kerala. SRELS Journal of Information Management; 50(1), 23-34.
10. Alipour-Hafezi, M.; Ashrafi-Rizi, H.; Kazempour, Z.; Shahbazi, M. (2013). Using 4P marketing model in academic libraries: an experience. Interna-

tional Journal of Information Science and Management; 11(2), 45-58.

11. Coote, H.; Bachelor, B. (1997). How to Market Your Library Service Effectively (2da. ed.). London, United Kingdom: Aslib., Janakiraman (1998)

12. Ewers, B. R.; Austen, G. (2004). Market orientation: a framework for Australian university library management. En Gupta, D. K. (ed.) An International Review of Marketing in Library and Information Centers. International Federation of Library Associations and Institutions. Recuperado de [http://eprints.qut.edu.au/469/1/Ewers\\_Market.PDF](http://eprints.qut.edu.au/469/1/Ewers_Market.PDF).

13. Gómez Hernández (2010). Las bibliotecas universitarias y el desarrollo de las competencias informacionales en los profesores y los estudiantes en rusc vol. 7 n.º 2 | Universitat Oberta de Catalunya | Barcelona, julio de 2010 | ISSN 1698-580X)

14. Solanelles Rojas, M.J. (2013). Marketing de los servicios de información. (Monografía.com).

15. Woodman, L. Information Management in Large Organization. En: Cronin, B. Information Management from Strategies to Action. London: ASLIB, 1985, p 95-114

16. BENAVIDES VELASCO, C.; QUINTANA GARCÍA, C., (2003). Gestión del conocimiento y calidad total, Madrid, Editorial Díaz de Santos, 2003, ISBN 84-7978-552-7. 9

17. Orma, E. Taking Advantage of Development in the World Information Industry in Planning Information Services and Managin Information. ASLIB Proceedings 46 (2) 57'64, 1994

**RECIBIDO:** 22 abril 2017

**ACEPTADO:** 5 junio 2017

.....  
**Propuesta de modelo para colores de luces,  
preciso, digitalizable y útil al Diseño.  
Retomando a Munsell.**

*Proposal of a model for colored lights, precise, digitizer  
and useful for design. Returning to Munsell.*

.....

**MSc. MIRIAM ABREU ORAMAS**

.....  
Artículo original

## Propuesta de modelo para colores de luces, preciso, digitalizable y útil al Diseño. Retomando a Munsell.

*Proposal of a model for colored lights, precise, digitizer  
and useful for design. Returning to Munsell.*

### RESUMEN

Desde 1905 Albert Munsell dio a conocer un modelo para colores de pigmentos, conceptualmente preciso, denominado: “árbol de color”. A partir de 1931, han surgido diversos modelos de colores para luces, para ser digitalizados, en los que se ha intentado alcanzar la precisión del “árbol”, sin éxito. Este trabajo indaga en las causas que provocan la imprecisión de los modelos actuales para colores de luces, con vista a proponer un modelo, digitalizable, preciso y útil al Diseño, teniendo como paradigma el de Munsell.

Se han seguido los métodos histórico – lógico, explicativo, comparativo y deductivo. Fueron analizados y comparados los modelos HSV, HLS y HSB, reiteradamente utilizados en Diseño, surgidos con posterioridad al “árbol” y al Cubo RGB para colores de luces. Se identificaron imprecisiones específicas y generales de los mismos que tienen su explicación fundamental, en el condicionamiento del color, como fenómeno, a la morfología del modelo.

La propuesta es un modelo para colores de luces, digitalizable, en el que cada color ocupa un punto (X,Y,Z), pertinente con cada cualidad, y con el color en sí mismo, resultantes de la interpretación algorítmica de la claridad, la saturación, y la composición de la croma a través del concepto Razón Cromática (RC), cuyas funciones son de nominación del tinte, de control en el modelo monocromático y de orden en la búsqueda de escalas de colores. La morfología irregular del mismo representa rigurosamente al fenómeno color y está correspondencia conceptual con la teoría de Hemholtz asumida e interpretada por Munsell en su “árbol de color”.

MsC. MIRIAM ABREU ORAMAS

### ABSTRACT

*Since 1905, Albert Munsell has unveiled a conceptually precise color pigment model called "tree of color". As of 1931, various color models for lights have been created, to be digitized, in which attempts have been made to reach the accuracy of the "tree", without success. This work investigates the causes that cause the imprecision of the current models for light colors, with a view to propose a model, digitized, precise and useful to the Design, with the Munsell as a paradigm.*

*Historical, logical, explanatory, comparative and deductive methods have been followed. The HSV, HLS and HSB models, repeatedly used in Design, after the "tree" and the RGB Cube for light colors were analyzed and compared. Specific and general inaccuracies were identified that have their fundamental explanation, in the conditioning of color, as a phenomenon, to the morphology of the model.*

*The proposal is a color-coded model of lights, in which each color occupies a point (X, Y, Z), pertinent with each quality, and with the color itself, resulting from the algorithmic interpretation of clarity, Saturation, and the formulation of a concept, Chromatic Reason (RC), whose functions are of dye nomination, control in the monochrome model and order in the search of color scales. The irregular morphology rigorously represents the color phenomenon and is a conceptual correspondence with the theory of Hemholtz assumed and interpreted by Munsell in his "tree of color".*

### Palabras Claves

física del color, modelos de colores, tinte, claridad, saturación, analogía, contraste

### Keywords

Physics of color, color models, hue, brightness, saturation, analogy, contrast

## INTRODUCCIÓN

EL COLOR, COMO VALIOSO RECURSO PARA LA CREACIÓN de formas, tiene la particularidad de multiplicarse por tres. Cada una de sus tres cualidades: tinte, claridad y saturación es un recurso en sí misma y las tres se integran en “el todo”, en el color. Un estudio del color, pasa por la independencia de las cualidades y a la vez por la integración de ellas. Comprender la física del color, desde las cualidades, independientes e integradas, es esencial para estudiar y transformar las formas y su posible percepción, entendiendo que a la forma percibida la antecede una forma física. Toda información, que posibilite, físicamente, la constatación de las analogías o contrastes de cada una de las cualidades del color, sería una valiosa contribución no solo para la modelación de armonías formales sino también en problemas funcionales como pudiera ser “alcanzar una legibilidad controlable de las palabras así como regularidad en la oscuridad de los planos en los que se fuera a aplicar la tipografía” (Fontana, 2005, p.18)<sup>1</sup>.

Desde la antigüedad han sido generados muchos y variados modelos para organizar el color, tanto bi como tridimensionales, siendo entre ellos el modelo creado por Munsell, para la industria de las pinturas, en 1905, denominado “árbol de color”, el más reconocido para las artes y el diseño, por su rigurosidad y precisión.

Desde la primera mitad del siglo XIX, la física necesitó realizar la interpretación numérica de los colo-

res de luces para referirse a ellos de forma más precisa. Este es el punto de partida de la información que nos muestran hoy los modelos para este tipo de colores. La interpretación matemática fue realizada por la Comisión Internacional de la Iluminación (CIE) relacionadas con las definiciones teóricas sobre las cualidades de los colores enunciadas por Helmholtz (López, 1982, p. 68)<sup>2</sup> a fines del siglo XVIII, así como las magistrales interpretaciones realizadas por Munsell, mediante modelos tridimensionales, a principios del siglo XIX (Homann, 2009)<sup>3</sup>. Todo con la finalidad de que la información se ajustara a los requerimientos de los diseñadores y artistas.

Posteriormente surgen los modelos HSV, HLS y HSB. En este trabajo se realiza un análisis individual y comparativo de estos tres modelos, utilizados actualmente para estudios de colores de luces. El estudio arroja falta de concordancia entre la teoría, la visibilidad de los colores, la interpretación numérica de las cualidades y la propia relación entre colores. Estas incongruencias se convierten en obstáculos, tanto para introducir a los alumnos en la física del color, como para aplicar rigurosamente los modelos, en el trabajo profesional.

Del resultado del análisis comparativo, se desarrolla una propuesta de modelo, al que se llega mediante la modelación matemática de las definiciones de Helmholtz sobre las cualidades del color, y teniendo como paradigma la interpretación que de las mismas, hizo Munsell, en su “árbol de color”.

Se exponen, además, algunas de las ventajas que el nuevo modelo proporcionaría, tanto para la docencia en Diseño, como para estudios profesionales de color.

## DESARROLLO

### EVOLUCIÓN DE LOS MODELOS DE MUNSELL, PARA COLORES DE PIGMENTOS, Y EL CONCEPTO DE MODELO

No fue “el árbol” el primer modelo de color creado por Munsell, para su uso docente. En 1900 ya había creado y patentado un modelo de color, esférico (Red Gráfica Latinoamericana)<sup>4</sup>. Durante su uso comprendió que la esfera no le permitía la representación rigurosa de las tres cualidades del color. Cinco años después, dio a conocer el “árbol”, con el que alcanzó reconocimiento internacional y fue invitado a dictar conferencias en varios países europeos, por la extraordinaria precisión de su modelo en el que interpretó el color, según la teoría enunciada por Hemholtz, en 1860.

#### ¿QUÉ ES UN MODELO?

Definición de modelo: “... formulación que imita un fenómeno del mundo real y por medio del cual podemos efectuar predicciones. Estos pueden ser verbales, gráficos y numéricos” (HispaNetwork, 2007)<sup>5</sup>.

En relación con el modelo, (Badillo, 2004, p. 303)<sup>6</sup> menciona que N. R. Hanson en 1958, alertó a los científicos sobre la posibilidad de que sus ideas emanaran

de las propiedades lógicas del modelo en sí, sin relación alguna con los fenómenos investigados, pudiendo caer exclusivamente en el estudio del modelo.

De lo anterior se puede decir que, en “el árbol”, el fenómeno es exactamente “el color”, expresado con precisión a través de las tres cualidades, enunciadas por Hemholtz y adoptadas por Munsell.

#### ¿QUÉ CAMBIO EVIDENTE SE OPERÓ ENTRE AMBOS MODELOS DE MUNSELL?

Para desarrollar “la esfera”, Munsell identificó un cuerpo geométrico simple, en el que trató de insertar toda la complejidad del color: sus cualidades independientes, la integración de las mismas en cada color y la relación entre colores.

Para desarrollar “el árbol” representó cada uno de los colores en su complejidad (tinte, claridad y saturación) y gracias a esa rigurosa precisión para describir cada color, los puntos que representaban a cada color, se relacionaron coherentemente. Todo ello adquirió una geometría compleja, no condicionada previamente, el modelo se desarrolló con la libertad visual de “un árbol”.

Cuando Munsell eligió la esfera como contenedor del fenómeno color, supeditó el fenómeno al modelo, constató en la práctica que el modelo no representaba al fenómeno y decidió conceder al fenómeno el protagonismo que le correspondía en el modelo. El

contenedor del nuevo modelo quedó supeditado a la complejidad del fenómeno. Había probado que el color “no cabía” en un cuerpo geométrico simple. Nació entonces “el árbol de color”.

#### CARACTERÍSTICAS DEL “ÁRBOL DE COLOR”

El “árbol” cuenta con un eje central de 10 claridades, alrededor del cual hay 100 tintes, cinco de ellos, colores primarios y cinco secundarios (Silvestrini, 1994, p. 70)<sup>7</sup>, nominados con una alta visualidad, en los que se expresa, con letras y números, las cualidades de la mezcla.

Los colores puros se encuentran organizados de manera que no forman una circunferencia cromática ni siquiera en la proyección horizontal del modelo, (ver figura 1). La causa es que Munsell no solo tuvo en cuenta la diferencia de claridades de los colores puros, sino que también dejó abierta la saturación, considerando que no todos los tintes resultaban totalmente puros, por lo que la distancia al lugar de los acromáticos se-

Figura 1. “Árbol de color” de Munsell. Nominación de tintes y estructura.



ría variable. El artista estimó que existían pigmentos, que aún no habían podido ser extraídos con su máxima pureza de las fuentes naturales (López, 1982, p. 73)<sup>8</sup> y así lo reflejó en su modelo, quedando más distantes de la escala de acromáticos aquellos que tenían una pureza mayor. Es por eso que él definió la saturación como: “la fuerza, brillantez, cromaticidad o distancia psicológica que separa al color del gris neutro de igual valor” (González, 1994, p. 211)<sup>9</sup>.

Es necesario aclarar, que quizás por problemas de traducción, se registran diferentes versiones terminológicas empleadas por Munsell para designar las cualidades de los colores. En la literatura sobre color es común que sean tratados, como sinónimos, términos que en el modelo de Munsell, corresponden a conceptos diferentes. En este sentido, en opinión de la autora, destacan dos dúos terminológicos:

*Croma y color.* En el modelo la *croma* es el tinte, llamado por Munsell, tono; *el color* es la integración del tinte, la claridad y la saturación. En una sección monocromática del modelo, como indica su nombre, hay un solo *tinte o croma* y tantos *colores* como muestras haya.

*Croma y cromaticidad.* Si la *croma* es el tinte, la *cromaticidad* es la cantidad de *croma* que tiene el color, es decir la cantidad de tinte, la saturación. Todos los colores puros tienen 100% de cromaticidad o saturación, con independencia de la *croma* que los distinga. Cuando la cromaticidad es 0%, el color es acromático, carece de *croma* o tinte.

La precisión de Munsell para describir los tintes, y colores derivados de ellos en estructuras monocromáticas de contornos irregulares, hizo del “árbol” un modelo conceptualmente coherente, pero aparentemente complejo, para la etapa de digitalización de colores para pantallas que se avecinaba.

#### PRESENCIA DE LA TEORÍA DE MUNSELL EN MODELOS COMÚNMENTE UTILIZADOS EN DISEÑO, A PARTIR DE 1931

Munsell fallece en 1918, a la temprana edad de 60 años y aunque deja su “Gramática del Color”, esa teoría debió ser reinterpretada, en ocasiones por especialistas ajenos a las artes y el diseño, lo que podría haber matizado la evolución posterior de los modelos, alejándolos algo de las necesidades de los diseñadores. A continuación un análisis de algunos de los más utilizados para el diseño.

#### MODELO DE PARTIDA PARA COLORES DE LUCES, EL CUBO DE COLOR CIE

En 1931 se crea, por el Comité Internacional de la Iluminación (CIE), el “Cubo RGB”, espacio de color, especialmente concebido para colores de luces, vinculado al diagrama de cromaticidad CIE, (ver Figura 2).

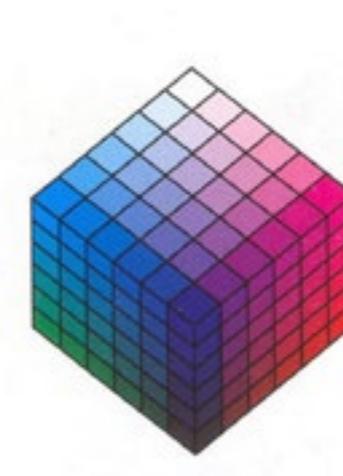
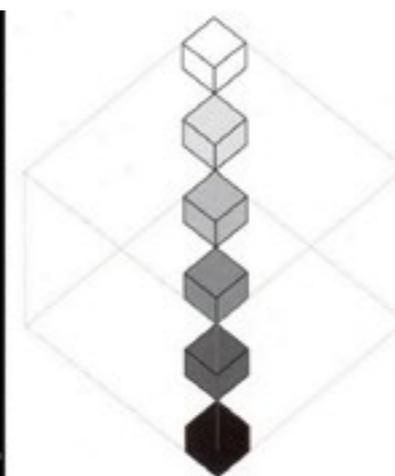
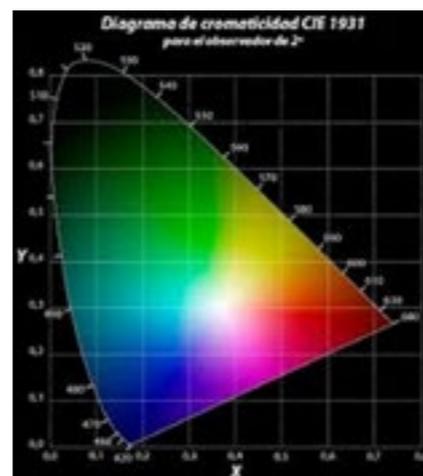
El cubo entra en contacto con el diagrama de cromaticidad en el punto en que confluyen todas las luces (color blanco). El punto blanco es extremo de un segmento de recta perpendicular al diagrama, correspondiente a la diagonal interior del cubo, cuyo extre-

mo contrario es el color negro (ausencia de luz). La diagonal, colocada en posición vertical, es escala de claridades y lugar de acromáticos del modelo cúbico.

Los seis vértices restantes del cubo se encuentran en dos alturas diferentes. En la más cercana al negro, los tres colores primarios: rojo (R), verde (G) y azul (B) y en la más cercana al blanco, los tres secundarios: amarillo (Y), cian (C) y magenta (M). En la “línea quebrada”, formada por las seis aristas que van de “vértices primarios” a “vértices secundarios”, están localizados el resto de los colores puros.

Son empleados tres colores primarios y tres secundarios, como consecuencia de trabajar con luces.

Aunque a los colores primarios les son asignadas claridades más bajas que a los secundarios, atendiendo a que en luces las mezclas son aditivas en cuanto a claridad, no es real que todos los colores primarios de luces tengan la misma claridad, tampoco la de los



**Figura 2. Cubo RGB.**

Tomada de: Digitales Color-Management. Jan- Peter Homann. Springer-Verlag. 2000. pág. 24, 25. Berlín. Alemania.

secundarios ni que las del resto de los colores puros varíen regularmente, describiendo una línea recta.

Para crear el “Cubo RGB” se ha elegido un cuerpo geométrico simple, poliédrico y se ha insertado en él el color, como lo hizo Munsell con su esfera, *la ubicación de los colores ha sido condicionada por la geometría del modelo*. Este modelo es un importante referente en cuanto a la composición por luces de cada color, pero no brinda información en relación con la claridad y la saturación de los colores.

El “Cubo RGB” se convirtió en un hito para la generación de modelos de luces. Después de él surgieron diversos modelos con la función de informar sobre el tinte, la claridad y la saturación. Tres de ellos han tenido una fuerte presencia en programas informáticos, utilizados actualmente por los diseñadores. Ellos son el HSV, el HLS y el HSB.

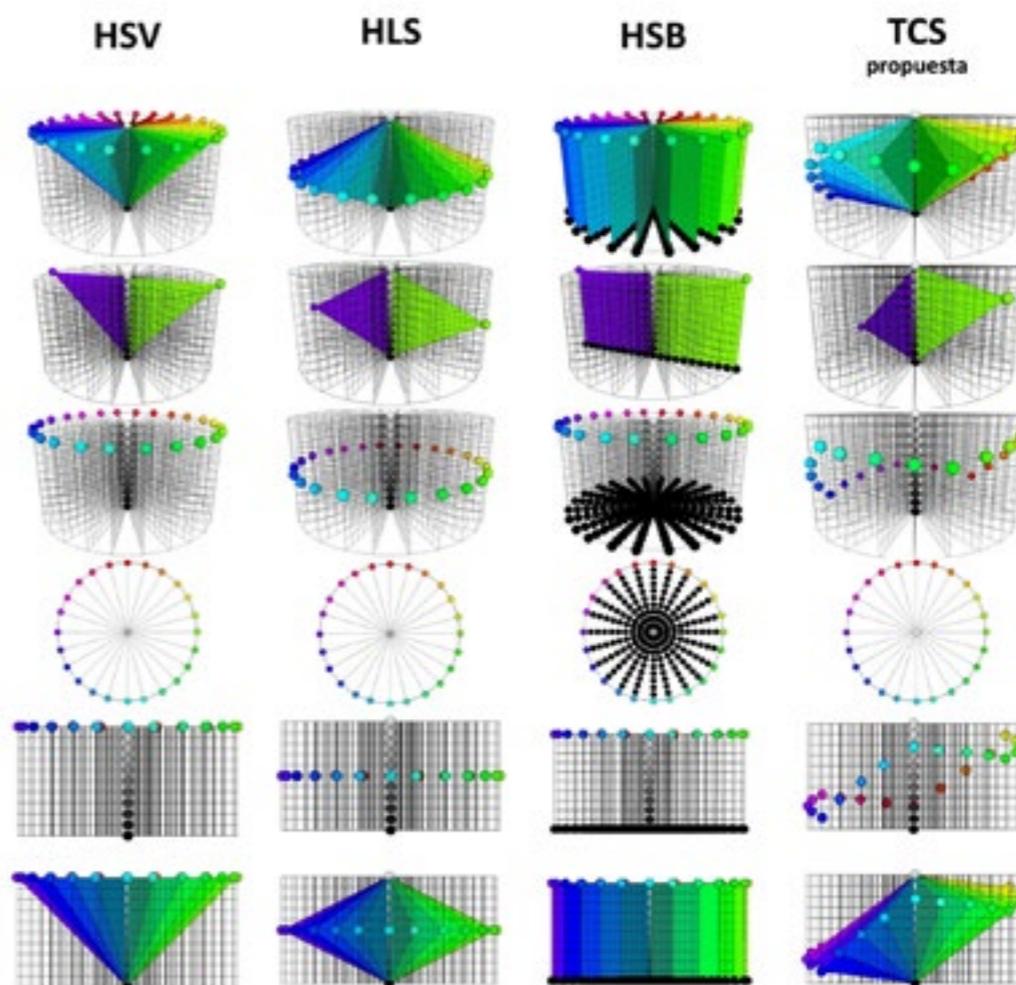
#### ANÁLISIS INDEPENDIENTES Y COMPARATIVOS DE LOS MODELOS HSV, HLS, HSB.

En estos modelos, lógicamente, ha sido desestimada, la consideración de Munsell en relación con la saturación, dado que no se trata de colores de pigmentos sino de luces. Cualquier color de luz puede ser logrado solo con tres luces (RGB), inclusive los puros.

Los análisis estarán centrados en las siguientes variables:

Morfología del modelo, lugar ocupado por colores acromáticos, lugar ocupado por colores puros, visualidad en la descripción del tinte, morfología de la sección monocromática, concordancia conceptual entre valores de claridad y saturación, con la teoría asumida por Munsell, correspondencia entre el color, como fenómeno, y su ubicación en el modelo.

**Figura 3. Características de HSV, HLS, HSB y “TCS” propuesta.** En cada columna: Perspectivas, general del modelo, de secciones y de lugares de acromáticos y cromáticos. Vista Superior y Vista de Frente de lugares de acromáticos y cromáticos. Vista de Frente del modelo.



### HSV (HUE, SATURATION, VALUE)

Cono circular recto, insertado en una retícula cilíndrica, de referencia, (ver figura 3).

Cuenta con un lugar de acromáticos, como eje central, que es escala de claridades y va del blanco al negro; el negro es vértice del cono.

El lugar de colores puros es una circunferencia al nivel del color blanco.

El tinte es nominado angularmente, partiendo del rojo ( $0^\circ$ ), aumenta en el sentido de las manecillas del reloj hasta completar la circunferencia. *La nominación es poco visual, sobre todo para tintes no correspondientes con ángulos notables.*

En el espacio de color HSV, a cada tinte le corresponde un triángulo rectángulo, monocromático, vertical. El cateto vertical del triángulo coincide con el lugar de acromáticos; en el horizontal, están los colores aclarados del puro al blanco y en la hipotenusa, los oscurecidos del puro al negro. *Todas las secciones monocromáticas son, morfológicamente, idénticas.*

Los colores puros tienen, como corresponde, 100% de saturación.

*A todos los colores puros se les ha asignado 100% de claridad, por haber hecho coincidir la circunferencia cromática, en altura, con el color blanco, obviando la verda-*

*dera claridad de cada color puro. Eso equivale a decir que todos los colores puros tienen “la misma claridad del blanco”, así como que todos los colores “aclarados hacia el color blanco tienen la misma claridad del color blanco”.*

Los valores de las claridades entre matrices monocromáticas son iguales con independencia del color puro o tinte al que pertenezcan. *No es posible una comparación objetiva entre colores derivados de diferentes tintes a partir del modelo.*

*Han sido supeditados los valores de la claridad de todos los colores a la geometría del modelo.*

### HLS (HUE, LIGHTNESS, SATURATION) O HSL (HUE, SATURATION, LIGHTNESS)

Conos circulares rectos unidos por su base, insertado en una retícula cilíndrica, de referencia, (ver figura 3).

Cuenta con un lugar de acromáticos como eje central, que va del blanco al negro, ambos vértices superior e inferior del modelo, respectivamente.

Una circunferencia, como lugar de colores puros, al nivel del gris medio.

*La nominación del tinte es poco visual, es angular.*

A cada tinte le corresponde un triángulo isósceles, monocromático, vertical. El lado desigual y vertical

es el lugar de acromáticos y los lados iguales contienen a los colores aclarados, del puro al blanco, y a los oscurecidos, del puro al negro. *Todas las secciones monocromáticas son, morfológicamente, idénticas.*

Los colores puros tienen, como corresponde, 100% de saturación.

A todos los colores puros les ha sido asignado 50% de claridad, por haber hecho coincidir la circunferencia cromática, en altura, con el gris medio. En este caso el error presenta cierta compensación por tratarse de un valor intermedio, no obstante continúa siendo irreal la unificación del valor de la claridad para todos los colores puros.

Los valores de las claridades entre matrices monocromáticas son iguales con independencia del color puro o tinte al que pertenezcan. *No es posible una comparación objetiva entre colores derivados de diferentes tintes a partir del modelo.*

*Han sido supeditados los valores de la claridad de todos los colores a la geometría del modelo, excepto los que tengan 50% de claridad.*

### HSB (HUE, SATURATION, BRIGHTNESS)

Cilindro circular recto, coincidente con una retícula cilíndrica, de referencia, (ver Figura 3).

El modelo HSB, a diferencia de los anteriores, tiene

*dos lugares de acromáticos.* Un lugar es el eje vertical, que funciona como escala de claridades (presente y único en los modelos ya descritos), el otro lugar ha sido localizado en la base. Lo que en los anteriores modelos fue un punto, en el HSB es un círculo de color negro, base del cilindro circular recto.

El lugar de *colores puros es una circunferencia al nivel del color blanco.*

*La nominación del tinte es muy poco visual, es angular.*

A cada tinte le corresponde un cuadrado, monocromático, vertical. Un lado vertical es el lugar de acromáticos; el otro lado, coincidente con la generatriz del cilindro, contiene al color puro y a los oscurecidos hacia el negro. El lado superior contiene a los aclarados del puro al blanco y el lado inferior es negro, como generatriz de la base circular negra. *Todas las secciones monocromáticas son, morfológicamente, idénticas.*

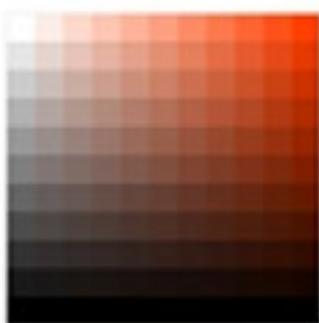
Para la asignación de valores de saturación se partió del concepto de Munsell cuando definió a la saturación como: “distancia psicológica que separa al color del gris neutro de igual valor”, refiriéndose a los colores en su modelo; el concepto fue descontextualizado y se asumió que *todos los colores que se encuentran en la superficie cilíndrica tienen 100% de saturación, por estar ubicados a la mayor distancia posible de la escala de acromáticos, sin considerar que esos colores están siendo mezclados sistemáticamente con negro, en la vertical, hasta llegar a la base.* La mayor evidencia de

este error es el salto brusco que se produce (de 100% a 0%), en cada generatriz vertical de la superficie cilíndrica, específicamente entre la última muestra con “alguna cromaticidad” y el color negro, esto se puede apreciar en los gráficos de dispersión que aparecen en las figuras 7 y 8.

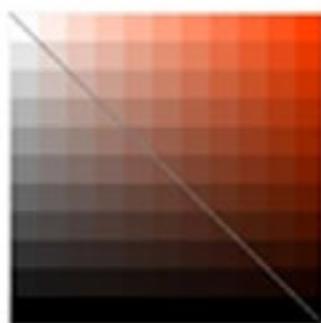
A todos los colores puros les ha sido asignado 100% de claridad, al igual que en el HSV.

El modelo HSB presenta la particularidad de que tanto la claridad como la saturación varían en dos direcciones, en intervalos no regulares, precisamente por contar con dos lugares de acromáticos. Por esa causa, la zona triangular de cada cuadrado, limitada por los catetos acromáticos, es poco útil al diseño, los intervalos entre colores son poco perceptibles (ver figura 4). De esta zona podría decirse que está “de más” en el modelo monocromático. Una simple rotación del cuadrado muestra la semejanza de la zona útil con el modelo HLS.

**Figura 4. Modelo HSB.**  
Zona poco útil al diseño.



En el HSB, han sido supeditados, de forma extrema, los valores, de la claridad y de la saturación de los colores a la geo-



metría del modelo, sin embargo, es el modelo más utilizado actualmente para estudios de color, en Diseño.

#### RESUMEN DEL ANÁLISIS ENTRE LOS TRES MODELOS HSV, HLS, HSB.

Aunque los tres modelos se fundamentan nominalmente en las tres cualidades de los colores, asumidas por Munsell (tinte, claridad y saturación), conceptualmente, se aprecian las modificaciones siguientes:

- En todos queda supeditado el fenómeno (color) al contenedor geométrico seleccionado (cono, conos encontrados, cilindro).
- Los valores de claridad y saturación, para cada color, han sido asignados, en correspondencia con la geometría del contenedor seleccionado, no responde a una interpretación matemática de la definición del fenómeno color a través de sus cualidades. Un mismo color podría tener diferentes valores, tanto para la claridad, como para la saturación, entre los tres modelos, como se aprecia en la Tabla 1; a pesar de que en la teoría del color queda claro, que cuando varía al menos una de las tres cualidades, se produce un cambio de color. En la Tabla 1 aparece un color puro, un color derivado de ese puro y la imagen del gris que le corresponde por claridad al segundo color.

Las columnas marcadas con (\*) corresponden a los casos, en que el HLS, o está vinculado directamente al modelo que lo representa (ver en Figura 3, HLS), o es



	HSV (modelo)	HLS (modelo) *	HLS/HSB (modelo) *	HSB
claridad	80	30	40	80
saturación	75	80	100	100

**Tabla 1.** Valores de claridad y saturación de un mismo color en diferentes modelos.

“ajustado” para compararlo con el HSB. En el “ajuste”, la sección del HLS ha sido transformada de triángulo isósceles a cuadrado, para igualarla geométricamente con la sección del HSB. Al vértice superior derecho del cuadrado, para el HLS, se le asignado 50% de claridad (como en el verdadero modelo HLS), y a toda la columna derecha, 100% de saturación (como en el HSB). Este “ajuste” para la generación de un “híbrido” entre el HLS y el HSB, es un segundo condicionamiento, del fenómeno color, al modelo.

Un ajuste semejante para el HSV, parece ser la causa para que se afirme que, el HSV es “idéntico” al HSB; sin dudas con este segundo ajuste también se logra la igualdad entre HSV y HSB y constituye un segundo condicionamiento del fenómeno color al modelo.

Resulta inexplicable que tanto el HSV como el HLS hayan sido ajustados a la sección cuadrada del HSB porque, con independencia de que en ambos modelos los valores están condicionados por las geometrías correspondientes presentan intervalos regulares para la claridad y para la saturación, de forma independiente e interrelacionadas, característica ésta deseada para la utilización de escalas de colores en el trabajo de diseño.

- La nominación del tinte, en los tres modelos, es poco visual.

- Ha sido obviada la diferencia física de la claridad entre colores puros. Esto ha provocado que todos los colores puros se encuentren a la misma altura y que sean movidos en la vertical según el valor de claridad que les haya sido asignado, como se aprecia en las vistas de frente de la Figura 3.

- Queda inhabilitada la posibilidad de comparar colores derivados de diversos tintes, dada la igualdad entre las secciones de cada modelo, no obstante ser la comparación imprescindible durante el proceso de diseño tanto, para la selección de relaciones físicas, intencionalmente controladas, como para la depuración fina de dichas relaciones, desde un punto de vista perceptivo. Esto no es visible en la interfaz con los modelos actuales porque solo se muestra una matriz monocromática cada vez y se selecciona tinte a tinte.

#### PROPUESTA DE UN NUEVO MODELO.

#### REQUISITOS A CONSIDERAR EN LA PROPUESTA DE MODELO PARA PROPICIAR UNA IMITACIÓN RIGUROSA DEL FENÓMENO COLOR.

De la comparación entre los tres modelos, y de la experimentación con los mismos, tanto en el proceso educativo de diseñadores, como en el ejercicio profesional, se identifican requisitos que podrían contribuir a elevar la precisión y consecuente utilidad

de un modelo para ser utilizado por diseñadores. Los fundamentales son:

- El modelo a proponer será para uso docente y profesional.
- El fenómeno a imitar en el modelo es: “el color”.
- El contenedor del modelo será una consecuencia de la representación precisa del color.
- La precisión de la representación del color deberá ser lograda a través de las tres cualidades asumidas por Munsell, aunque con ajustes en cuanto a las denominaciones: Tinte, por tono; Claridad, por valor; y Saturación, por croma. Consecuentemente, la sigla para identificar provisionalmente la propuesta de modelo deberá ser: “TCS”.
- Cada cualidad deberá responder a las siguientes definiciones:
  - » Tinte. Croma del color
  - » Claridad. Cantidad de luz que refleja el color.
  - » Saturación. Cantidad de croma que contiene el color.
  - » Color. Integración de un tinte, una claridad y una saturación.
- La descripción del tinte deberá tener alta visualidad, además de ser esta una necesidad para el trabajo de diseño es una característica propia de diseñadores.

### TCS (TINTE, CLARIDAD, SATURACIÓN)

Se ha llegado a una propuesta de modelo en el que la localización de cada color en el espacio “TCS” responde a un sistema de coordenadas “x,y,z” cuyos valores no son “asignados” al color, sino calculados, tomando como base la interpretación algorítmica de los conceptos de claridad y saturación a partir de la concentración por luces (RGB) para cada color; además se utiliza el concepto de Razón Cromática (RC), como controlador del tinte, cuyas funciones de son: descriptiva, en la nominación de los colores puros; de control, pues garantiza la igualdad del tinte en un mismo modelo monocromático; y de orden porque se utiliza para controlar cualquier movimiento a través del espacio de color “TCS”. Los algoritmos y el concepto son aportes de una investigación previa, probados en la docencia de pre y postgrado, con resultados satisfactorios. El modelo propuesto es una salida de la investigación.

“TCS” tiene una estructura irregular insertada en una retícula de referencia cilíndrica, (ver Figura 3).

Cuenta con *un lugar de acromáticos* como eje central, que va del blanco al negro y es escala de claridades.

Cada color puro se encuentra localizado, como un punto, sobre una generatriz vertical, de la superficie cilíndrica. El conjunto de ellos o *lugar de colores puros*, está organizado en una curva espacial, localizada en la superficie cilíndrica, percibida como una circunferencia, solamente, en la vista superior. El trazado de dicha curva está regulado

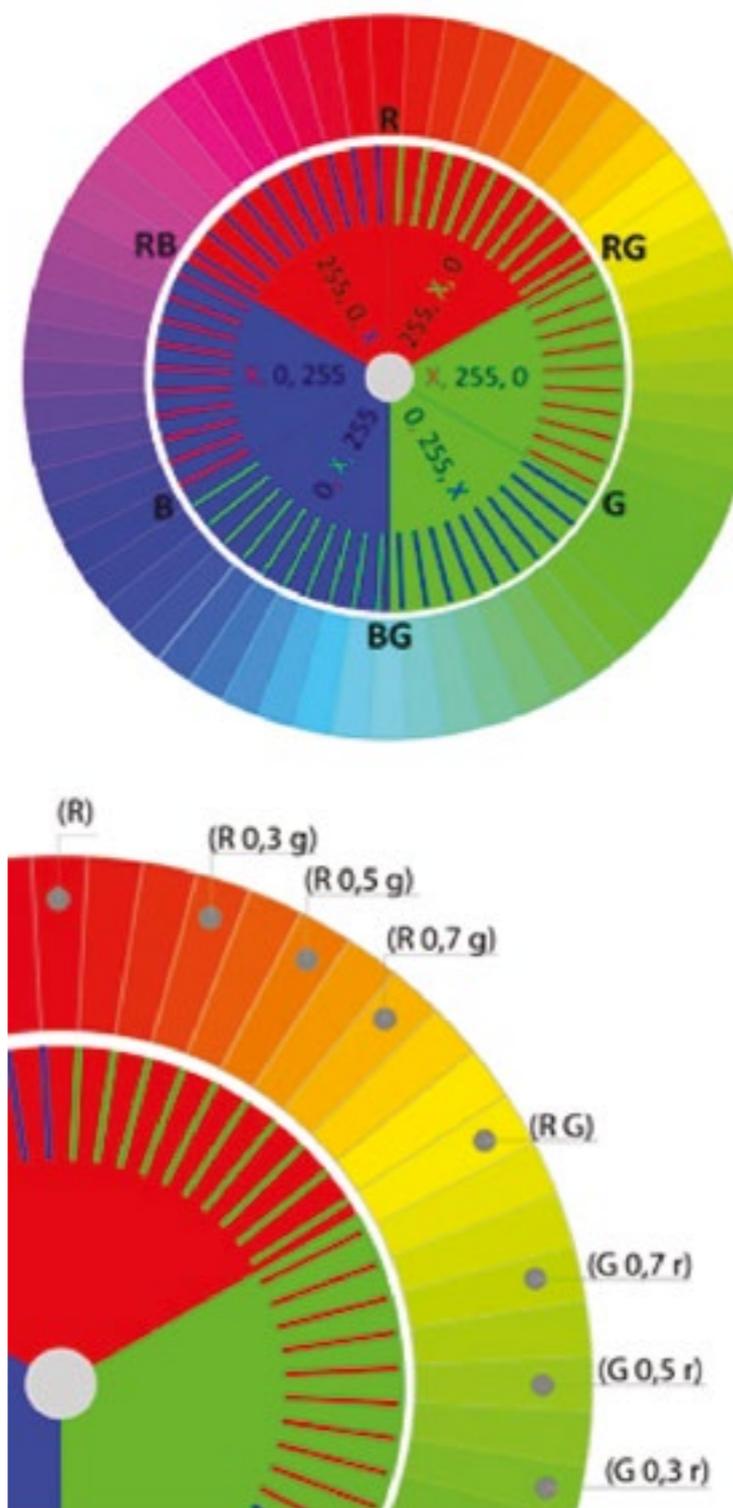
por la equidistancia al eje vertical, consecuencia de una saturación máxima (100%), propia de los colores puros, y las diferentes alturas, que resultan del cálculo del porcentaje de claridad de cada color puro. Cada color puro está a la altura del gris correspondiente por su claridad y ninguno está a la altura ni del blanco ni del negro.

La nominación del tinte en el espacio “TCS” tiene como objetivo brindar la información suficiente para contribuir a “imaginar la croma”, con cierta aproximación a la realidad, aun cuando la referencia visual no esté presente, para ello ha sido utilizada la relación de dominancia y subordinación entre luces en la generación de la croma.

En los modelos de colores de luces hay tres espacios de dominancia, que se aprecian en vista superior como tres zonas de dominancia, cada una con una abertura angular de  $120^\circ$ , distribuidos a ambos lados de un color primario, extendiéndose hasta los secundarios, adjuntos a ese primario (ver Figura 5). Los secundarios son frontera de las zonas de dominancia.

En la generación de los colores puros, al menos una de las tres luces es cero; las dos restantes son las integrantes del tinte o croma, una de ellas es dominante; la otra tiene tres alternativas: será cero, si el color es primario; dominante, si el color es secundario, o subordinada, si el color no es ni primario ni secundario.

En la Figura 5 están representadas las tres zonas de dominancia, la parte rayada indica las luces subor-



**Figura 5.** Generación de colores puros y nominación de tintes

dinadas en cada zona de dominancia para formar el tinte o croma y se corresponden con las “x” que aparecen en las descripciones por luces RGB. En cada zona de dominancia hay dos zonas de subordinación pertenecientes a las dos luces que restan al quitar la dominante de la descripción del color. Por ejemplo: en la zona de dominancia R, a la derecha está la zona de subordinación verde (G) y a la izquierda, la zona de subordinación azul (B).

En la propuesta para la nominación del tinte en el espacio “TCS”, las luces dominantes son descritas con mayúsculas y las subordinadas con minúsculas. El número, indica la relación entre la luz dominante y la subordinada en la formación del tinte o croma, es la RC, a partir del mismo son hechas las siguientes generalizaciones:

El tinte o croma de un color primario, solo está formado por una luz dominante; no existe una “razón”, de ahí que la nominación sea R, G o B.

En los tres secundarios, dominan por igual dos luces, la RC=1 y la nominación: RG, GB o BR, visualmente queda claro que los secundarios son frontera entre dominantes, ambas luces son representadas con mayúsculas.

Para el resto de los tintes o croma, se sigue la misma estrategia.

Ejemplos: R 0,5 g, es un tinte en el que están mezcladas las luces Roja (R) y Verde (G), la roja domina,

por cada parte de rojo hay 0,5 de verde, es posible identificar que no se ha llegado aún al secundario RG, precisamente se está en la mitad de la cantidad necesaria de verde, en el punto medio justo entre el rojo (R) y el secundario (RG) por lo tanto R 0,5 g es un naranja, por demás, terciario. Si se tratara de un R 0,2 g la descripción sería: rojo amarillento y si por el contrario fuera un R 0,8 g podría ser descrito como un amarillo rojizo. En los modelos analizados anteriormente, estos dos últimos tintes, son descritos como: 11º y 48º respectivamente. *La nominación del tinte, en el TCS, aunque alfanumérica, proporciona una “síntesis visual” de la mezcla entre las luces que forman la croma.*

*Cada sección monocromática del modelo “TCS” es una superficie triangular vertical y única, limitada por un segmento de recta vertical (lugar de acromáticos) y un punto (color puro), la altura del punto con respecto a la base es la claridad propia de cada color y la distancia al eje vertical corresponde a la máxima saturación (ver figura 3).*

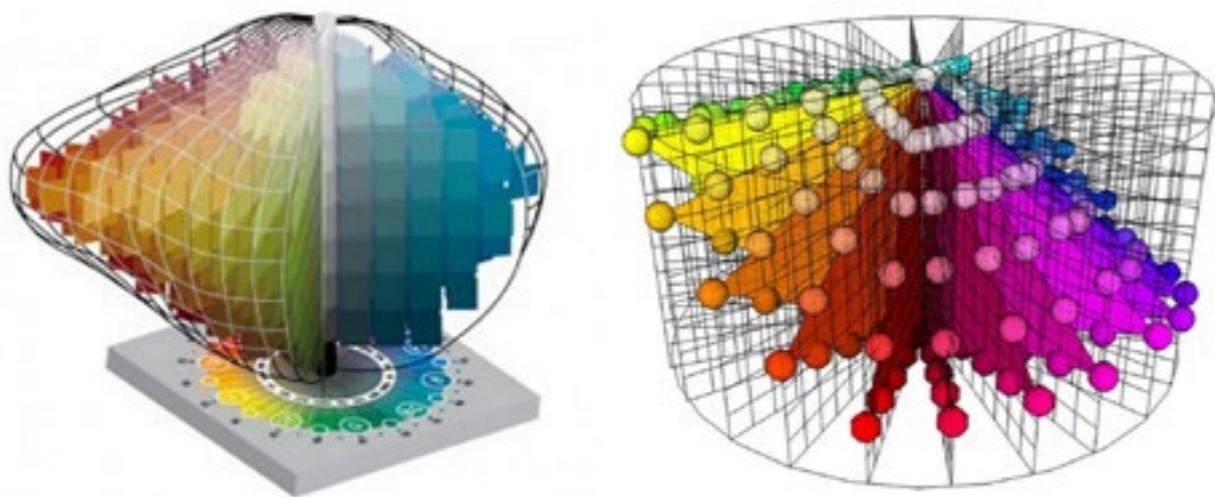
En las secciones monocromáticas, cada color es un punto perteneciente a la superficie triangular, su tinte o croma es el propio de la agrupación monocromática. La claridad, es descrita geoméricamente como la altura o cota con respecto a la base del cilindro de referencia. La saturación, es la distancia a la que se encuentra el color del “gris correspondiente por claridad”. Ambas cualidades son calculadas matemáticamente a partir de las luces que componen cada color. Todos los colores pertenecientes a un mismo triángulo monocromático tienen la misma RC, igual claridad

si coinciden en una misma recta horizontal e igual saturación si pertenecen a una misma recta vertical del triángulo.

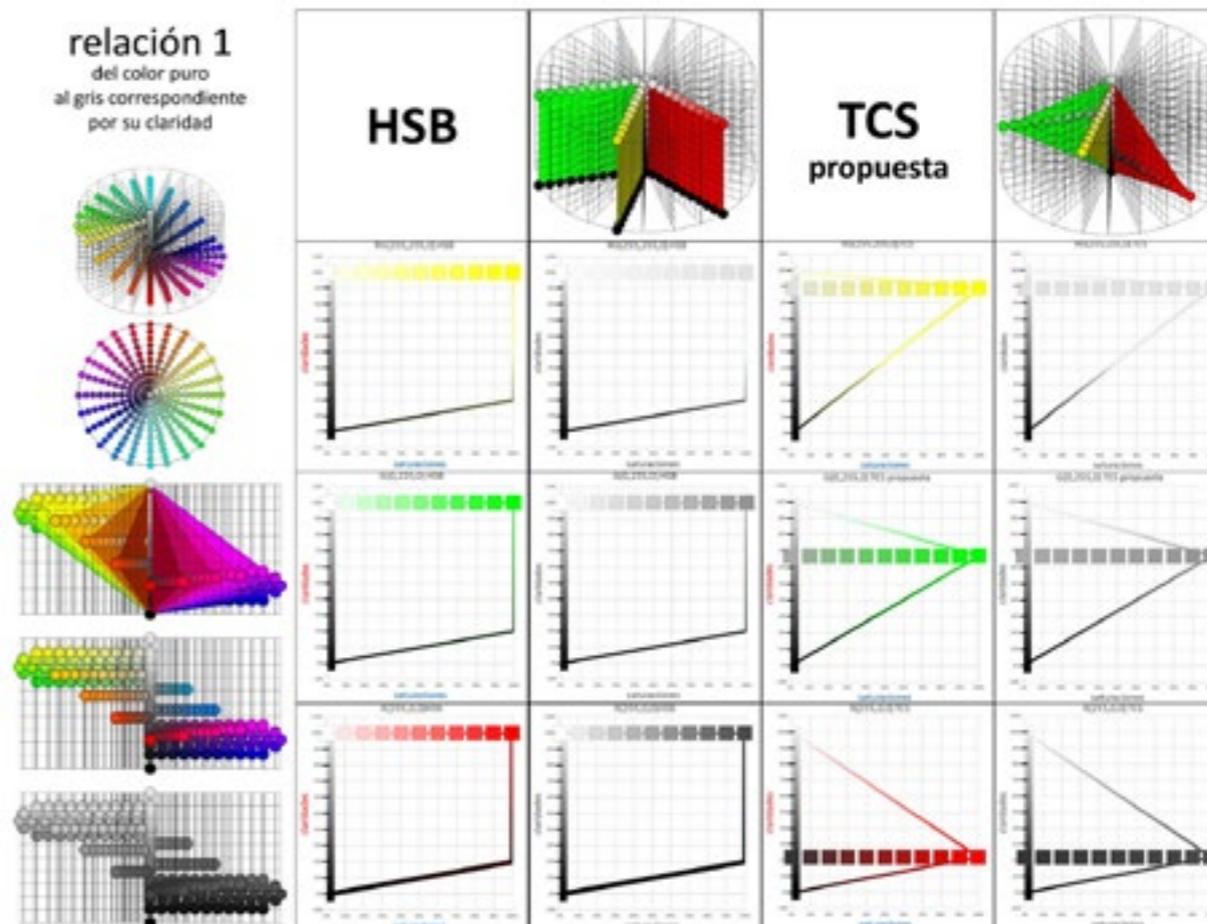
Por ser, regularmente, las secciones monocromáticas, triángulos diferentes y escalenos; el "TCS" clasifica como irregular, al igual que el "árbol" de Munsell, diferenciándose del "árbol", solamente, en que todas las saturaciones se igualan, en tanto que pertenecen a colores de luces. Podría decirse que las "ramas del árbol", en el "TCS", tienen igual longitud, (ver Figura 6).

Posibilidades prácticas del modelo "TCS" para la utilización eficiente en estudios profesionales de color: Control del intervalo o distancia entre colores. El intervalo puede ser controlado, de forma intencionada y sistemática, en atención a cada cualidad, independientes o integradas; en una sección monocromática o entre secciones monocromáticas.

Figura 6. Modelo de Munsell y Modelo "TCS" propuesto



A continuación se muestran cuatro relaciones, las tres primeras de frecuente uso en estudios de color



para diseño. Los resultados para cada una de las relaciones son contrastados, críticamente, con lo que ocurre en el HSB, considerando que es el modelo más utilizado hoy día, así como que, tanto el HSV como el HLS, en un segundo condicionamiento del color al modelo, han sido ajustados a las características geométricas del HSB, justamente a la que distancian conceptualmente al HSB de la teoría de Hemholtz y del "árbol" de Munsell.

**Relación 1.** Del color puro al gris correspondiente por su claridad. Tinte y claridad constantes. Saturación variable,

Figura 7. Relación 1. Modelo "TCS". Gráficos de dispersión claridad / saturación para HSB y "TCS".

de 100% a 0%. Abarca la horizontal mayor de cada triángulo monocromático, en ella se apoyó Munsell para definir la saturación del color puro, (ver Figura 7).

Dado que en “TCS” se parte de la verdadera claridad de cada color puro, es factible la homologación con el gris correspondiente, según un segmento de línea cuya dirección es horizontal. Todos los “puntos de color” contenidos en cada segmento de línea horizontal, tienen la misma altura y consecuentemente, la misma claridad. La identidad de la claridad en cada nivel es visible en la versión a grises de la Figura 7.

En la horizontal también se aprecia la pérdida gradual de cromaticidad en la medida que los puntos se aproximan “al gris correspondiente”.

En el modelo HSB, por ser el blanco el nivel de claridad “asignado” a cualquier color puro, la “Relación 1” se transformaría en: “colores aclarados hacia el blanco”. La nueva descripción es evidencia de que la claridad no permanecería constante.

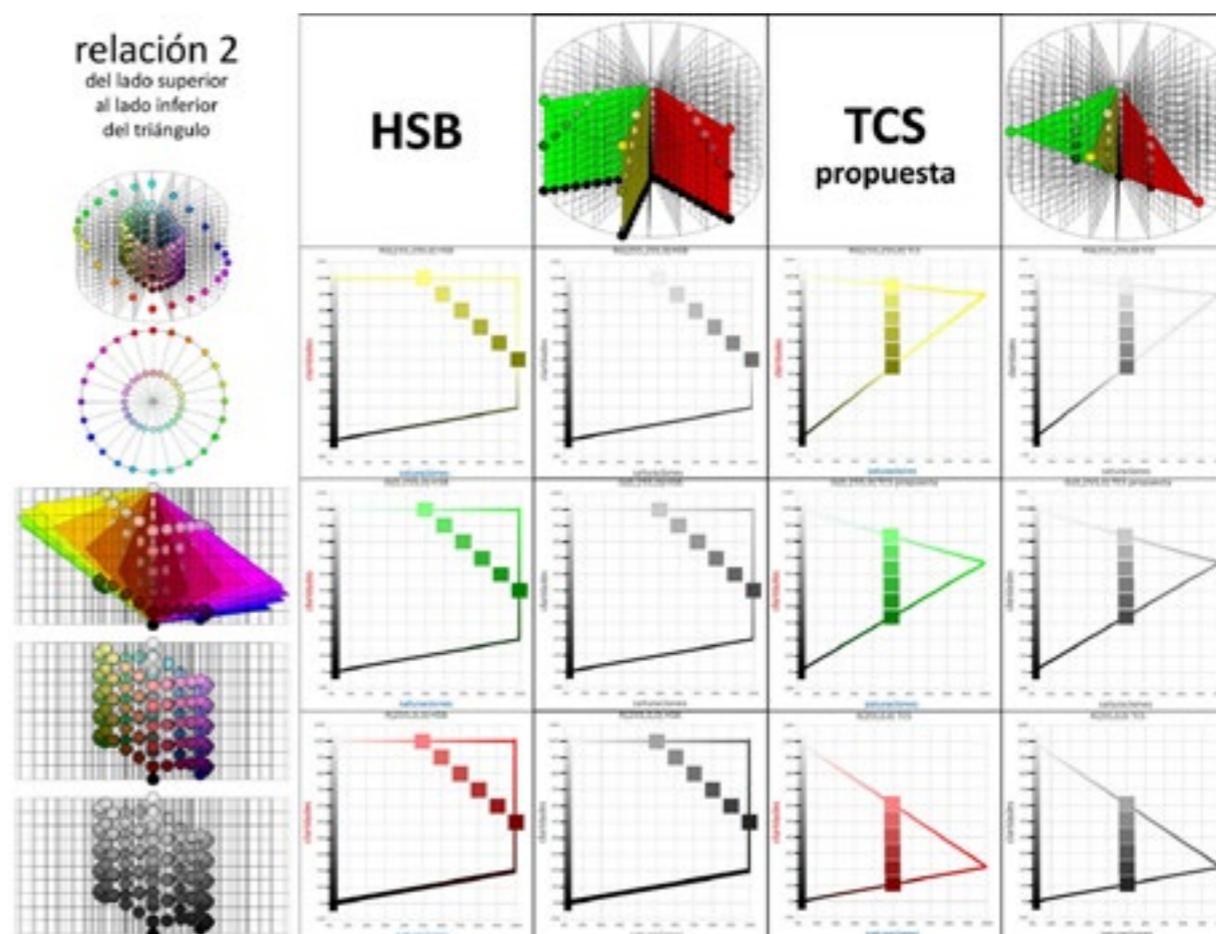
Para visualizar lo planteado, en la Figura 7 se muestran los gráficos de dispersión, de la claridad y la saturación, para ambos modelos. Se ha realizado una intencional selección de colores puros, con diferentes claridades propias, para brindar diversidad en la información. Es de interés observar tres detalles en ambos modelos.

- Deformación del cuadrado HSB en la fila próxima al borde inferior por salto brusco en saturación, de

100% a 0%, contrastando con la variación sistemática y controlada del triángulo “TCS”.

- Cambio de claridad en la versión a grises del HSB, a pesar de que es objetivo de la “Relación 1”, igualar la claridad, como se aprecia en el “TCS”.
- Correspondencia del color puro con el acromático blanco, en el HSB; y con el gris que le corresponde de acuerdo a su claridad en el “TCS”, esta última concuerda exactamente con la descripción de la Relación 1.

**Figura 8. Relación 2. Modelo “TCS”.**  
Gráficos de dispersión claridad / saturación para HSB y “TCS”.



**Relación 2.** Del lado superior al lado inferior del triángulo monocromático. Tinte y saturación constantes. Claridad regularmente variable, de aclarados hacia el blanco a oscurecidos hacia el negro, en dirección vertical, ver Figura 8.

Esta relación es muy importante en el trabajo de diseño sobre todo cuando se requiere diferencia gradual de claridad sin que se produzca un fraccionamiento perceptible del conjunto, para lo que se iguala por saturación. En la Figura 8 se aprecia el cambio de claridad y la analogía de saturación en el “TCS”.

Antes de hacer cualquier análisis, relacionado con el comportamiento de esta relación en el modelo HSB, hay que interpretar cuál sería la verdadera dirección de la misma en dicho modelo. En el lado superior y horizontal del cuadrado, están los colores aclarados al blanco y en el lado vertical, paralelo a la escala de claridades, los oscurecidos hacia el negro; la dirección seguida por la “Relación 2” para cualquier tinte, en el modelo HSB, es una recta inclinada, en la que la saturación variaría, desde la saturación correspondiente al color de partida, hasta 100%, que es la saturación “asignada” a todos los colores que se encuentran en la superficie cilíndrica del modelo.

En los gráficos de dispersión se puede apreciar lo planteado con respecto a la dirección de la “Relación 2” en el HSB (ver Figura 8). Se sugiere observar, especialmente, las muestras que se acercan al lado vertical del cuadrado, por la visualidad son poco saturadas,

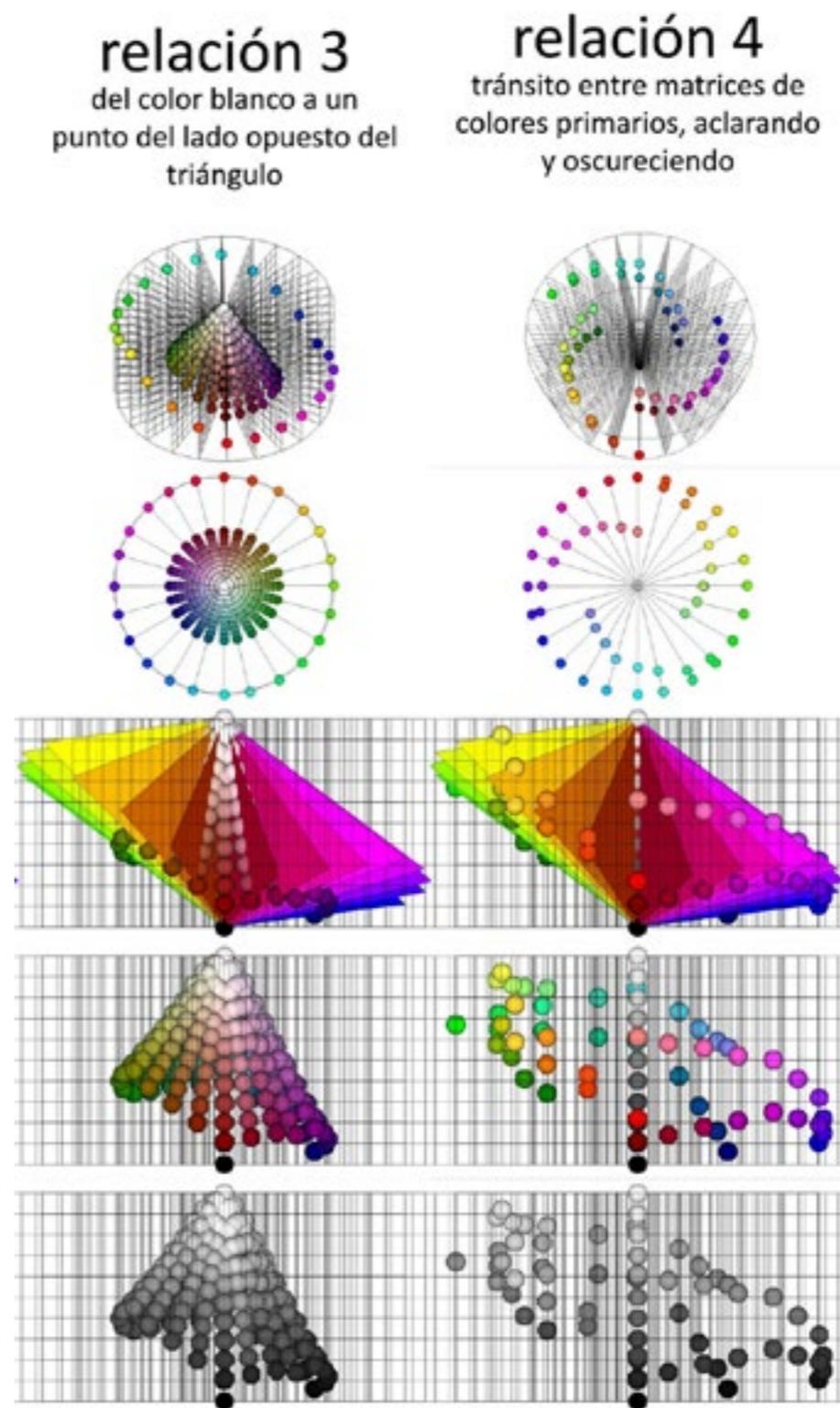


Figura 9. Relaciones 3 y 4. Modelo “TCS”.

no obstante, el valor de la saturación de las mismas va en aumento hasta llegar a 100% que corresponde al máximo de saturación. Ha sido obviado el hecho de que el lado vertical (escala de claridades) y el inferior (base negra) son dos lugares de acromáticos; las muestras que están equidistantes del color puro, en las direcciones horizontal y vertical, deberían tener iguales valores de saturación, como lo tienen visualmente y como ocurre en el “TCS”. Esto es prueba de la incoherencia entre visualidad y valor numérico, para la saturación, en el HSB.

**Relación 3.** *Del color blanco a un punto del lado opuesto del triángulo. Tinte constante. Claridad y saturación variables, de 100% de claridad y 0% de saturación a los porcentajes correspondientes a estas cualidades en el punto de destino, ver Figura 9.*

En esta relación varían, a la vez, de forma controlada y sistemática, la claridad y la saturación. En la misma se puede abarcar una amplia cantidad de muestras, físicamente diferentes.

No será analizada esta relación para el HSB pues se repetirían los mismos problemas que en la Relación 2.

**Relación 4.** *Entre matrices de colores puros, con dos ramas, partiendo ambas de un color puro, aclarándose y oscureciéndose hacia los lados superior e inferior del triángulo de destino, respectivamente. Cambian el tinte, la claridad y la saturación, a la vez. El tinte varía de forma gradual, de dominante a subordinado hasta llegar a un nue-*

vo dominante. La claridad de las dos ramas cambia a la vez, en la rama superior, de la del color primario inicial, a la del aclarado hacia el blanco del color primario de destino y en la otra rama parte de la misma claridad del color primario inicial, a la del oscurecido hacia el negro del color primario de destino. La saturación también cambia, de máxima en el color puro, disminuyendo, hasta los dos colores de destino. Las muestras de ambas ramas en cada triángulo tienen idéntica saturación, (ver Figura 9).

Resulta evidente que la búsqueda de relaciones entre colores, sobre un modelo tridimensional preciso, brinda muchas más posibilidades que la visualización de las matrices monocromáticas de forma independiente, agravada la información por valores numéricos no concordantes, conceptualmente, con la teoría del color.

**SELECCIÓN DE PALETAS DE COLORES SOBRE LA REPRESENTACIÓN TRIDIMENSIONAL DEL MODELO.** Es posible realizar la selección de colores en el modelo tridimensional “TCS”, inclusive realizar cortes intencionados al modelo para igualar o simplemente regularizar los valores de una o varias cualidades a la vez, todo ello con una interfaz amigable, pues la geometría, además de representar fielmente “al color”, lo posibilita. Las limitantes serían de carácter profesional en relación con utilización de la teoría del color para resolver, con rigurosidad, problemas de diseño.

**COMPARACIÓN DE LAS MATRICES MONOCROMÁTICAS ELEGIDAS.** Además de estudiar las relaciones sobre la

superficie monocromática de cada uno de los tintes seleccionados y entre tintes, pueden ser estudiados y relacionados los contornos de dichas superficies.

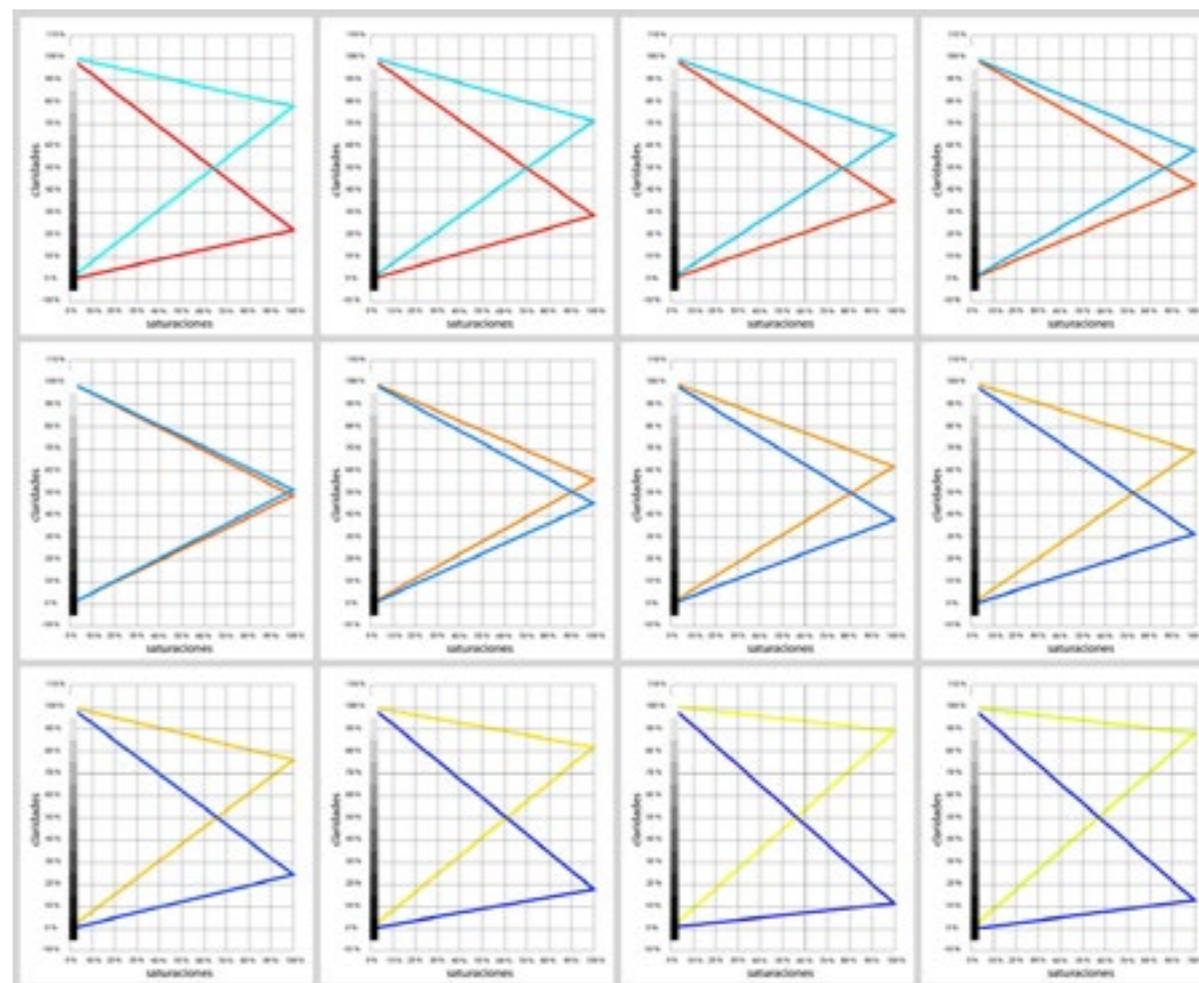
### SUPERPOSICIÓN DE CONTORNOS.

*Depuración de la selección de tintes.* Cuando se seleccionan los tintes, están siendo elegidos colores puros con sus claridades propias, con el fin de relacionarlos. Visualmente se brinda información de la distancia cromática pero no de las claridades. La superposición de contornos, cuando se parte del verdadero valor de claridad del color puro, posibilita la integración visual de distancia cromática con claridad propia, esa fusión es un paso de la física a la percepción de los colores seleccionados, sin asociación aún al entorno en que los mismos deben convivir. En la Figura 10 han sido elegidos 12 tintes, entre el rojo (255, 0, 0) y el amarillo (255, 255, 0) y sus 12 complementarios, del cyan (0, 255, 255) al azul (0, 0, 255), respectivamente. Los esquemas muestran la fluctuación de relaciones de claridades entre pares. Sin embargo todos los pares se separan igual distancia según la croma.

En los esquemas de la Figura 11 se aprecia un proceso de depuración de la distancia de la entre tintes y consecuentemente entre colores puros, fusionando visualmente croma con claridad. Los tres casos responden a iguales distancias cromáticas: cuatro tintes equidistantes en esquema cuadrado de selección. Al superponer contornos se aprecian tres nue-

vas posibilidades de distancias entre colores puros: regularización de la distancia por croma y por claridad; asociación por croma y claridad dos a dos, con discreta distancia entre ambos dúos; y asociación por croma y claridad dos a dos, con marcada distancia entre ambos dúos; respectivamente. Surge la pregunta: ¿Cuál sería el mejor de estos esquemas? El mejor de estos esquemas será el que se ajuste coherentemente a una morfología específica para dar respuesta a una necesidad de diseño, solo entonces

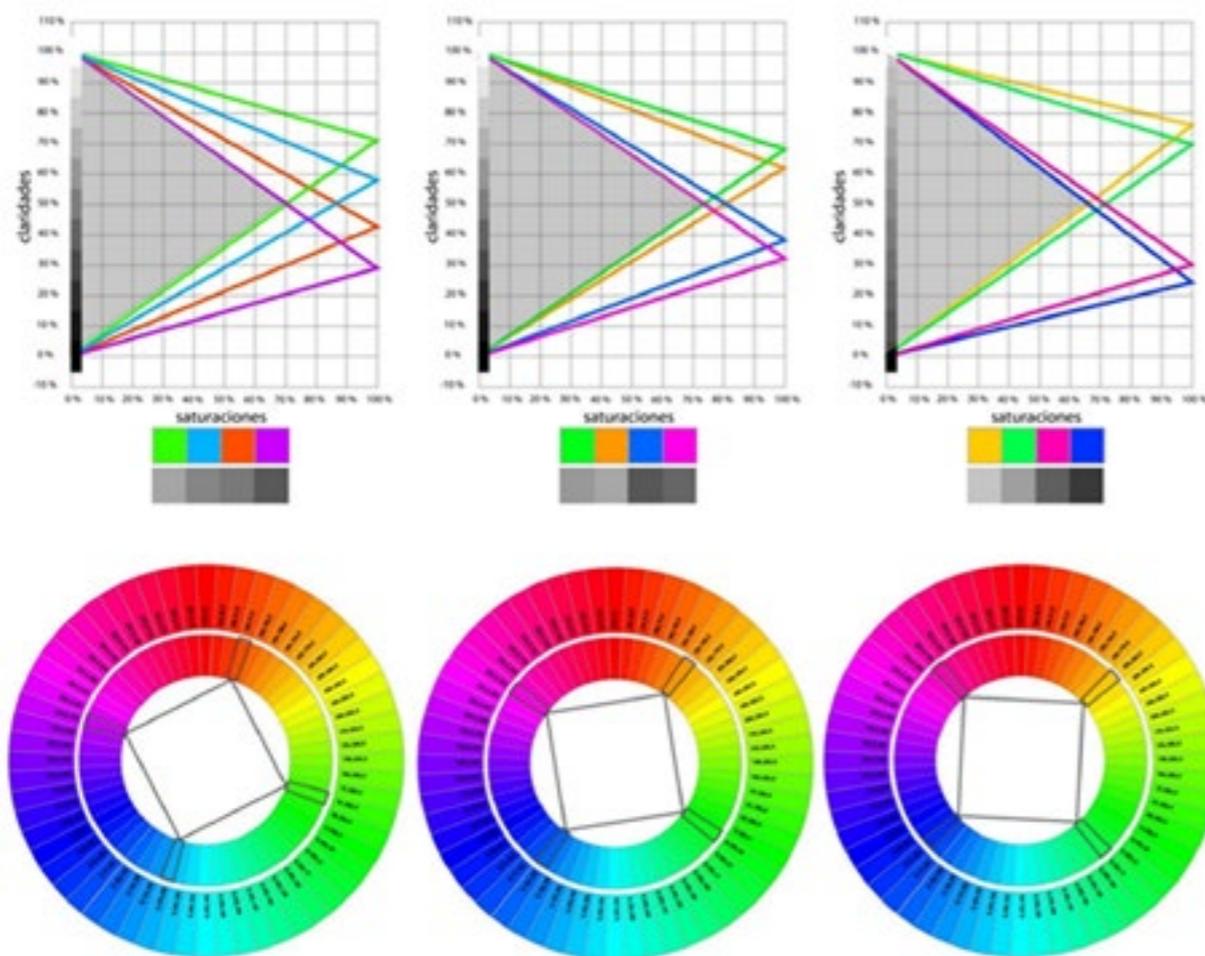
.....  
**Figura 10.** Relaciones por claridades entre colores complementarios.



se podrá hablar de armonía formal, color incluido. Los esquemas son solo parte de modelos y tendrán mayor o menor valor en la medida que los modelos sean más o menos precisos.

*Identificación de zonas de máxima analogía entre diferentes tintes.* Después de seleccionados los tintes con independencia de la cantidad y variedad de los mismos, siempre existirá una zona de identidad, por claridades y saturaciones, entre las matrices de todos los tintes. Esa zona de máxima analogía (ZMA)

**Figura 11.** Zonas de máxima analogía (ZMA) o contraste (ZMC) por claridad y saturación.



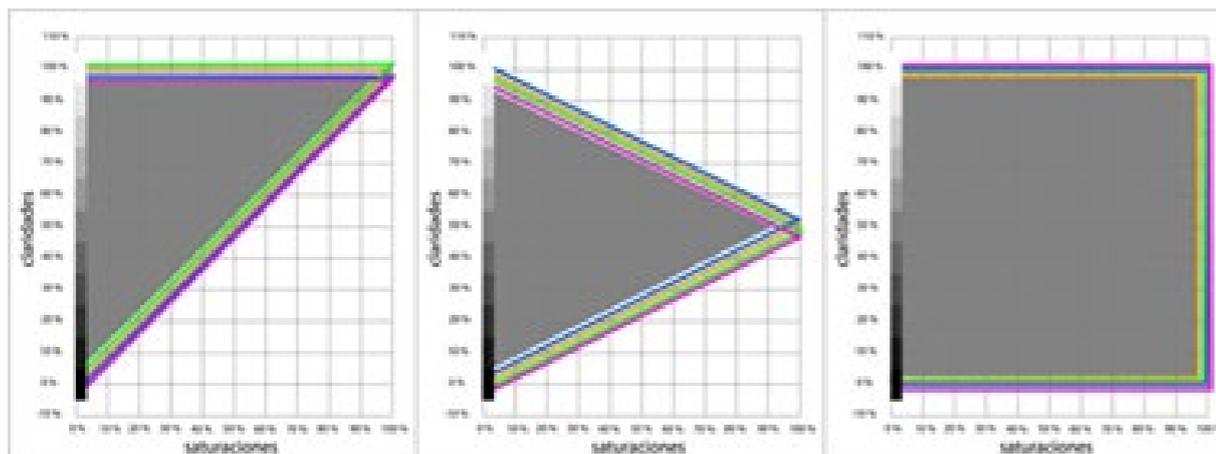
para tintes diversos, resulta de la superposición de los contornos de los modelos monocromáticos y sus límites son: la escala de claridades, la línea de contorno superior del tinte más claro y la línea de contorno inferior del tinte más oscuro, como se aprecia en las zonas grises de la Figura 11.

Esta consideración es extrapolable para relacionar subgrupos dentro del grupo de tintes seleccionados.

*Identificación de zonas de máximo contraste entre diferentes tintes.* Entendido el contraste como el par opuesto de la analogía, las zonas de máximo contraste por claridades y saturaciones (ZMC) son aquellas en que no hay superposición entre contornos.

Cuando todas las matrices monocromáticas son idénticas no se cuenta con información para hacer estos análisis, la ZMA no es real es solo teórica, (ver Figura 12).

Contar con programas precisos para la selección de colores, como el que puede derivarse del modelo propuesto, tiene que ser interés, en primer lugar, de los diseñadores. “El programa y lo que significa y aporta para el proceso de diseño, apenas ha sido tema de reflexión entre los diseñadores, pese a su importancia y su valor formativo en el plano educativo. El programa como sistema de producción de soluciones contribuiría a la “desmistificación” del “acto creativo” del diseñador, que algunos siguen confundiendo con el acto creativo del artista” (Zimmermann, 2006)<sup>10</sup>



**Figura 12.** Zonas de analogía máxima, teórica, en modelos HSV, HLS y HSB

## CONCLUSIONES

El condicionamiento de la representación e interpretación “del color” a la geometría del modelo, es la causa fundamental de las incongruencias de los modelos HSV, HLS y HSB con la teoría de Hemholtz y el modelo de Munsell.

La morfología del modelo “TCS” ha sido condicionada por la modelación matemática del “color”, a través de la interpretación de las definiciones de cada una de las cualidades, enunciadas por Hemholtz y asumidas por Munsell en su “árbol”, de ahí que la geometría del modelo “TCS” sea irregular, no obstante, digitalizable.

“TCS” es un modelo útil al Diseño, tanto para la selección fundamentada de paletas de colores, desde el propio modelo tridimensional, como para la depuración física de analogías o contrastes, entre matrices monocromáticas, durante la modelación de armonías formales.

El análisis comparativo entre modelos, teniendo como paradigma una sólida y probada teoría, ha sido eficaz para educar a los alumnos en el empleo crítico de la tecnología.

## CITAS

Fontana, R. (2005). El color como programa. (F. SA, Ed.) Tipográfica(1), 16 -23. Recuperado el noviembre de 2007

López, E. (1982). Diseño Básico. Capítulo 5. El color. En E. López, & J. Sánchez, Diseño Básico (1ra ed., Vol. 1, pág. 220). La Habana, La Habana, Cuba: Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" ISPJAE.

Homann, J. P. (2009). Digital Color Management. Principles and Strategies for the Standardized Print Production. (Vol. 1). (Heidelberg, Ed.) Berlin, Berlin, Alemania: Springer Verlag Berlin.

Red Gráfica Latinoamericana. (s.f.). Color. Albert Munsell en la historia del color. parte 1. Recuperado el 15 de marzo de 2017, de <http://redgrafica.com/Albert-Munsell-en-la-historia-del>

© 2003 - 2017 HispaNetwork Publicidad y Servicios, S. (Ed.). (2007). HispaNetwork . Recuperado el 1ro de abril de 2017, de [www.glosario.net](http://www.glosario.net) - © 2003 - 2017- diccionario

Badillo, R. G. (2004). Un concepto epistemológico de modelo para la didáctica de las ciencias experimen-

tales. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 3(3), 301- 319. Recuperado el diciembre de 2007

Silvestrini, N. (1994). Idee Farbe. Farbsysteme in Kunst und Wissenschaft. (Vol. 1). (B. u. Stromer, Ed.) Zürich: Baumann und Stromer Verlag. Recuperado el 10 de abril de 2017

López, E. (1982). Diseño Básico. Capítulo 5. El color. En E. López, & J. Sánchez, Diseño Básico (1ra ed., Vol. 1, pág. 220). La Habana, La Habana, Cuba: Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" ISPJAE.

González, G. (1994). Estudio de Diseño. Sobre la construcción de las ideas y su aplicación a la realidad. (primera ed., Vol. 1). Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina: Emecé Editores S. A.

Zimmermann, I. (Buenos Aires de abril, mayo de 2006). Programas para diseñar. (F. S.A., Ed.) Tipográfica(70), 23-25.

## BIBLIOGRAFÍA

Abreu, M. (2007). Contribución al proceso de selección de colores cuya Interfaz es la pantalla. Maestría, Instituto Superior de Diseño (ISDi), Ciclo Básico, Ciudad de la Habana.

Abreu, M. (2011). Aproximación crítica al color en Adobe, desde una visión profesional. CITMATEL. La Habana: CITMATEL.

Abreu, M. (2013). La importancia del control del intervalo de las cualidades de los colores, para diseñar. Una fisura de Adobe. La Habana: CITMATEL.

Albers, J. (2013). Interacción del Color. Edición revisada y ampliada. (Segunda ed., Vol. 1). (M. L. Fernández, Trad.) Madrid, Madrid, España: Alianza Editorial S. A. Recuperado el enero de 2016

Caivano, J. L., & López, M. A. (2004). Color: ciencia, artes, proyecto y enseñanza. ArgenColor 2004. Séptimo Congreso Argentino del Color (pág. 486). Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires (UBA). Recuperado el 16 de abril de 2017, de <http://aike.fadu.uba.ar/sitios/sicyt/color/2004GACr>

Calvo, I. (s.f.). Proyectacolor. Recuperado el 11 de abril de 2017, de <http://www.proyectacolor.cl/aplicacion-del-color/modelos-de-color>

FotoNostra. Modelos color. (s.f.). Recuperado el 17 de abril de 2017, de <http://www.fotonostra.com/grafico/modeloscolor.htm>

Red Gráfica Latinoamericana. (s.f.). Color. Albert Munsell y el atlas de color. parte 2. (R. G. Latinoamericana, Ed.) Recuperado el 15 de marzo de 2017, de <http://redgrafica.com>

RIT Rochester Institute of Technology. (s.f.). Program of Colors Science/ Munsell Color Science Laboratory.

Recuperado el 11 de abril de 2017, de [https://www.rit.edu/cos/colorscience/ab\\_munsell\\_diaries.php](https://www.rit.edu/cos/colorscience/ab_munsell_diaries.php)

Wong, W. P. (1988). Principios del Diseño en Color. Diseñar con colores electrónicos. (5ta ed., Vol. 1). (G. G. 1999, Trad.) Barcelona, España: Gustavo Gili SA (GG).

RECIBIDO: 12 mayo 2017

ACEPTADO: 20 junio 2017

---

**Determinación del estilo de aprendizaje  
predominante en estudiantes de Diseño  
Industrial.**

*Determination of the style of predominant learning  
in students of Industrial Design.*

---

**MSc. ANTONIO JOSÉ BERAZAÍN ITURRALDE**

## Determinación del estilo de aprendizaje predominante en estudiantes de Diseño Industrial

*Determination of the style of predominant learning in students of Industrial Design*

### RESUMEN

El conocimiento de los estilos de aprendizaje que predominan en los estudiantes puede ser útil para trazar estrategias de enseñanza. Por ello, se ha realizado un diagnóstico de los estilos de aprendizaje entre estudiantes del tercer año de la carrera de Diseño Industrial del Instituto Superior de Diseño (ISDi) de La Habana basado en el modelo de Felder – Silverman que considera cuatro dimensiones, cada una con dos categorías contrapuestas. Se aplicó el instrumento ILS reportado en la literatura a muestras de tres cursos consecutivos. La prueba no paramétrica de Kruskal Wallis demuestra que desde el punto de vista estadístico el comportamiento de los grupos es similar. Resulta significativo el comportamiento marcadamente visual que manifiestan estos estudiantes.

MSc. ANTONIO JOSÉ BERAZAÍN ITURRALDE

### ABSTRACT

*The knowledge of the learning styles that prevail in the students can be useful to trace teaching strategies. For it, a diagnosis of the learning styles among students of the third year of the career of Industrial Design of the Superior Institute of Design (ISDi) of Havana based has been carried out on the pattern of Felder - Silverman that considers four dimensions, each one with two opposed categories. The instrument ILS was applied reported to samples of three serial courses. The non parametric test of Kruskal Wallis demonstrates that from the statistical point of view the behavior of the groups is similar. It is significant the behavior markedly visual that these students manifest.*

### Palabras Claves

estilos de aprendizaje, educación superior, proceso de enseñanza aprendizaje, formación de diseñadores industriales

### Keywords

*learning styles, higher education, process of teaching learning, industrial designers' formation*

## INTRODUCCIÓN

EL TEMA DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES ha ganado espacio en los últimos años en el campo de las investigaciones pedagógicas, en particular, en relación con la enseñanza superior (Aguilera y Ortiz 2010, Bahamon M. et al 2012, Di Bernardo y Gauna 2005 y Troiano 2004).

El diagnóstico de los estilos de aprendizaje constituye un elemento importante para establecer una concepción didáctica determinada ya que a su vez la enseñanza debe considerar las tendencias que exhibe el alumnado para asimilar de forma más asequible los contenidos propuestos (Gallego 2013).

En el presente trabajo se ha utilizado la propuesta de Felder y Silverman de las cuatro dimensiones bipolares por considerar que es un modelo que se adecua muy bien a los estudiantes de la educación superior y en particular, a los de Diseño Industrial.

Para identificar los estilos de aprendizaje se utilizó el instrumento ILS (Index of Learning Styles) desarrollado por Felder y Soloman y se aplicó a muestras de tres cursos académicos de estudiantes de la carrera de Diseño Industrial de ISDi, que resultaron ser estadísticamente similares.

Al valorar los resultados se concluye que estos estudiantes tienen una marcada preferencia por la repre-

sentación visual frente a la verbal, comportándose de manera equilibrada en las demás dimensiones.

## ESTILOS DE APRENDIZAJE

La palabra estilo proviene del latín *stylu* que significa carácter, peculiaridad, modo, manera o forma de hacer las cosas. Se utiliza en la vida cotidiana para aludir a alguna cualidad distintiva y propia de una persona o grupo de personas en diferentes esferas de la actividad humana. (Aguilera y Ortiz 2010). De manera que el término refleja la necesidad de identificarse, de distinguirse entre sí, de destacar la huella personal.

El estilo denota un elemento importante que caracteriza a la personalidad en diferentes contextos de manifestación, tales como el estilo de dirección, el estilo de vida, el estilo de comunicación, etc.

De ahí que dentro de las investigaciones relacionadas a cómo aprenden los estudiantes se haya retomado el concepto de estilo a fin de caracterizar el impacto de las diferencias individuales sobre el aprendizaje. Surge así el término de estilo de aprendizaje con la pretensión de unificar, de tender un puente entre la personalidad y la cognición. Al mismo tiempo, aparece un escenario marcado por la diversidad de modelos, teorías e instrumentos para la identificación de los estilos de aprendizaje que están recogidos en la literatura, como son el modelo de los cuadrantes cerebrales, el modelo de Kolb, el ya mencionado mo-

delo de Felder y Silverman y el modelo de los Hemisferios Cerebrales, entre otros (Aguilera y Ortiz 2010, Gómez 2004, Bahamon M. et al 2012).

Uno de los principales motivos de atracción sobre el concepto de estilo en el ámbito educativo es su cualidad integradora, al cobijar diversos aspectos personales, de modo que permite ir más allá del concepto de inteligencia al incluir otros factores que influyen en el aprendizaje como el contexto, la percepción de logro o la motivación (Valadez 2009).

En este trabajo se asume la definición de estilo de aprendizaje que adoptan Alonso, Gallego y Honey 1997 sobre el enunciado de Keefe 1988 (citado por Di Bernardo y Gauna 2009 y también por Valadez 2009): *“son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”*.

Los rasgos cognitivos tienen que ver con la forma en que los estudiantes estructuran los contenidos, forman y utilizan conceptos, interpretan la información, resuelven los problemas, seleccionan medios de representación etc. Los rasgos afectivos se vinculan con las motivaciones y expectativas que influyen en el aprendizaje, mientras que los rasgos fisiológicos están relacionados con el biotipo y el biorritmo del estudiante.

Un aspecto fundamental en el estudio de los estilos es comprender que son variables individuales que influyen en la capacidad de su aprendizaje pero que no se relacionan con las aptitudes, sino con la forma personal en que cada individuo prefiere utilizar sus habilidades. (Valadez 2009). La aptitud se refiere a lo bien que alguien sabe hacer una cosa y el estilo, a cómo le gusta a alguien hacer algo.

### CONOCER LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

Existe suficiente evidencia de que cada estudiante aprende de forma diferente, que el logro académico está unido a su forma específica de aprender, que cuando los estudiantes aprenden teniendo en cuenta su propio estilo de aprendizaje su rendimiento es más eficaz (Hervás y Hernández 2004 citado por Valadez 2009)

El diagnóstico de los estilos de aprendizaje de los estudiantes constituye un elemento importante para establecer una concepción didáctica determinada ya que a su vez la enseñanza debe tener en cuenta las tendencias que exhibe el alumnado para asimilar de forma más asequible los contenidos propuestos (Gallego 2013).

Está claro que al estudiante le favorece el aprendizaje en su propio estilo de aprendizaje. Algunos aprenden y recuerdan mejor cuando se presenta la información de forma visual, otros aprenden me-

por al escuchar mientras se presenta la información o a través de la lectura.

Algunas personas presentan una tendencia al equilibrio en cuanto a los estilos, otros tienen una preferencia extrema en un estilo u otro. A medida que aumenta la preferencia o intensidad por un estilo de aprendizaje disminuye la capacidad de adecuación a ambientes de enseñanza basado en métodos didácticos opuestos.

A principio de los 80, la investigación de Kolb (Kolb 1981 citado por Ventura 2012) destinada a incursionar en la búsqueda de relaciones entre los estilos de aprendizaje y las diferentes disciplinas es concebida como uno de los estudios clásicos en torno al tema. Los resultados de su investigación indicaron que los profesionales de diferentes carreras universitarias prefieren distintos estilos de aprendizaje.

### EL MODELO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER Y SILVERMAN.

La pluralidad de modelos e instrumentos, derivados de las múltiples definiciones y enfoques sobre el tema de los estilos de aprendizaje, complejiza la selección de cuál es el más conveniente de utilizar. En el presente trabajo se ha utilizado la propuesta de Felder y Silverman porque está diseñado específicamente para la población universitaria, siendo de hecho utilizado por diversos autores que han realizado diagnósticos de estilos de aprendizaje en universidades (Di Bernardo

y Gauna 2005, Huertas y Garcés 2012 y Troiano 2004, Ventura et al 2012 y 2014, Zapata y Flores 2008).

Esta consideración se apoya, por un lado, por el tipo de preguntas que incluye el cuestionario a aplicar (Gómez 2004) y porque considera de forma explícita la preferencia visual, de gran interés en esta investigación por las características de la carrera Diseño Industrial, en la que la representación visual resulta muy importante.

Felder y Silverman (Felder y Silverman 1988) formularon un modelo de estilos de aprendizaje retomando las dimensiones percepción (experiencia concreta y la conceptualización) y procesamiento (observación reflexiva y la experimentación activa) propuestas en la clasificación de Kolb.

En el sistema de Felder y Silverman la experiencia concreta y la conceptualización categorizadas por Kolb se designan estilo sensorial y estilo intuitivo respectivamente. Del mismo modo, la observación reflexiva y la experimentación activa se denominan estilo reflexivo y estilo activo respectivamente.

Simultáneamente, este enfoque incorporó dos dimensiones profusamente analizadas en otros modelos de estilos de aprendizaje: la representación y la comprensión. La representación conformada por el estilo visual y el estilo verbal introduce las distintas vías sensoriales que facilitan la codificación y recuperación de la información presentada. La compren-

sión expresa la preferencia a aprender siguiendo un orden secuencial o por el contrario, partir de aspectos generales y luego profundizar en los aspectos particulares del contenido.

Como se ilustra en la tabla 1 (Ventura 2012), este sistema quedó conformado por cuatro dimensiones integradas por dos categorías antagónicas, asociadas a los estilos de aprendizaje que define el modelo.

**ESTILOS DE APRENDIZAJE**

<b>Procesamiento</b>		<b>Percepción</b>		<b>Procesamiento</b>		<b>Procesamiento</b>	
¿Cómo se prefiere adquirir información?		¿Qué tipo de información se prefiere recibir?		¿A través de qué vía sensorial se prefiere captar información?		¿De qué modo se facilita el entendimiento de contenidos?	
Activo	Reflexivo	Sensitivo	Intuitivo	Visual	Verbal	Secuencial	Global

**Tabla 1:** Modelo teórico de Felder y Silverman.

**TIPOLOGÍA DE LOS APRENDICES**

A continuación, se describe en mayor detalle las características de cada categoría de los estilos de aprendizaje de acuerdo al modelo de Felder y Silverman (Di Bernardo y Gauna 2005, Gómez 2004, Huertas y Garcés 2012, Ventura 2012 y 2014, Zapata y Flores 2008), lo cual posibilita una mayor comprensión para identificar los perfiles.

La dimensión de procesamiento se relaciona con el tipo de organización de la información con la que

el estudiante está más cómodo a la hora de trabajar con la información. La información se puede procesar mediante tareas activas a través compromisos en actividades físicas o discusiones o a través de la reflexión o introspección. Esto determina que los aprendices prefieran un estilo activo o reflexivo.

Los aprendices activos tienden a retener y entender información, haciendo algo activo con ello (discutiendo o aplicándolo o explicándoselo a otros), gustan de los trabajos grupales y hacen suya la frase de “tratemos de hacerlo y veamos cómo resulta”. En tanto, los aprendices reflexivos prefieren pensar las cosas primero, prefieren trabajar solos y son más de “*pensemos primero cómo lo vamos a hacer*”.

La dimensión de percepción se asocia al tipo de información que preferentemente perciben los estudiantes. Básicamente, los estudiantes perciben dos tipos de información: información externa o sensitiva a la vista, al oído o a las sensaciones físicas e información interna o intuitiva a través de memorias, ideas, lecturas, etc. Esto define los estilos sensitivo o intuitivo.

Los aprendices sensitivos prefieren aprender hechos y resolver problemas por medio de criterios ya establecidos. Son más prácticos y cuidadosos que los intuitivos y no les llama la atención cursos que no tengan conexión con el mundo real. Los aprendices intuitivos, por su parte, prefieren descubrir posibilidades y relaciones. Les agradan las innovaciones, captan mejor los nuevos conceptos y las abstracciones.

La representación como dimensión se refiere a la modalidad sensorial, al tipo de estímulos preferenciales en que la información es percibida de forma más efectiva. Con respecto a la información externa, los estudiantes básicamente la reciben en formatos visuales mediante cuadros, diagramas, gráficos, demostraciones, etc. o en formatos verbales mediante sonidos, expresión oral y escrita, fórmulas, símbolos, etc.

Los aprendices visuales recuerdan mejor lo que ven (imágenes, diagramas, películas, demostraciones). Los aprendices verbales, por el contrario, recuerdan más a través de palabras (explicaciones orales o la lectura).

La dimensión relativa a la comprensión pesquisa cómo progresa el estudiante en su aprendizaje, lo que implica un procedimiento secuencial que necesita progresión lógica de pasos incrementales pequeños o entendimiento global que requiere de una visión integral.

Los aprendices secuenciales tienden a entender en pasos lineales, con cada paso seguido lógicamente por otro, de manera que encuentran las soluciones paso a paso. Los aprendices globales tienden a entender a grandes rasgos, interiorizando información sin ver las conexiones y de repente lo entienden todo. Son capaces de resolver problemas complejos rápidamente o de juntar las partes una vez han comprendido lo general.

Lo deseable es un equilibrio entre las dos dimensiones. Por ejemplo, si siempre se actúa antes de re-

flexionar se pueden omitir aspectos importantes, pero si se dedica, mucho tiempo a la reflexión se puede inhibir la toma de decisiones.

### EL INSTRUMENTO ILS

Para la realización del diagnóstico de estilos de aprendizaje es necesario constar con un instrumento adecuado. Felder y Soloman (Felder y Soloman 1998) diseñaron el Inventario de Estilos de Aprendizaje (Index of Learning Styles, ILS). Se trata de un cuestionario de 44 preguntas, que asocia cada dimensión del modelo de Felder y Silverman a 11 de ellas (Gómez 2004). Cada pregunta a su vez consta de dos incisos relacionados con cada una de las categorías de la dimensión que pretende evaluar. Para responder la pregunta el encuestado debe señalar uno de esos incisos

El procesamiento del cuestionario parte de asignar un valor de 1 a cada inciso marcado. Posteriormente se suman los valores alcanzados por cada una de las categorías y se restan los resultados de las categorías contrapuestas (que por comodidad de denominan A y B), restando el menor valor al mayor.

Dado que son 11 preguntas, la resta podrá dar valores de 11, 9, 7, 5, 3 y 1, ya sea a favor de una o de otra categoría. Por ejemplo, en el caso de la dimensión que contiene las preferencias activa y reflexiva, un resultado 5A significa que la preferencia activa tiene un valor 5. Un resultado 3B se interpreta como que la preferencia reflexiva tiene un valor 3.

Los valores 11 y 9 se consideran extremos; los valores 7 y 5 como moderados y los valores 1 y 3 como equilibrados. Siguiendo el ejemplo anterior, las preferencias en la dimensión activo reflexivo pueden ser extremo activo, moderado activo, equilibrado activo reflexivo, moderado reflexivo y extremo reflexivo. Los resultados se presentan de acuerdo a esta clasificación.

### TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

El instrumento se aplicó a tres grupos del tercer año de Diseño Industrial (DI) correspondientes a los cursos 2011-12, 2012-13 y 2013-14. Las muestras comprenden 34, 27 y 43 alumnos respectivamente, que corresponden al número de estudiantes presentes en el aula al momento de aplicar la encuesta. Los porcentajes respecto a la matrícula total son: 72%, 64% y 74%.

El interés particular por el tercer año se debe a que en el mismo el autor imparte la asignatura Física de los productos, de manera que en primera instancia los resultados de la presente investigación puedan servir al mejoramiento de su enseñanza.

Al graficar la distribución de los resultados para cada muestra en cada dimensión se pudo apreciar que aparentemente el comportamiento de cada curso académico es similar, en tanto se observan las mismas tendencias en cada grupo hacia uno u otro estilo de aprendizaje. Esto podría implicar que existe un comportamiento característico para este tipo de

estudiante. Se impone, por tanto, responder la pregunta: ¿existen diferencias significativas entre los estilos de aprendizaje de cada muestra?

Desde el punto de vista estadístico se trata de comparar varias poblaciones (grupos de estudiantes de tercer año de diseño industrial de tres cursos consecutivos) de acuerdo a un indicador (preferencia por una u otra categoría de cada dimensión). Para ello se establece la siguiente prueba de hipótesis:

- $H_0$ = No existen diferencias significativas en el comportamiento de los estilos de aprendizajes de los estudiantes de tercer año de DI para cada uno de los cursos. La probabilidad de encontrar un estudiante con un estilo de aprendizaje es la misma para los distintos cursos.
- $H_1$ = Existen diferencias significativas en cuanto al estilo de aprendizaje de los estudiantes de tercer año de DI para los distintos cursos. La probabilidad de encontrar un estudiante con un estilo de aprendizaje es mayor en algunos cursos.

El hecho de no poder asegurar un comportamiento estadístico descrito por una distribución normal, implica que se requiere el uso de pruebas no paramétricas. Puesto que se trata de comparar tres muestras independientes, con relación a un indicador en una escala ordinal, la prueba de valoración que más se ajusta es la de Kruskal Wallis (Che y Pérez 2006).

Como es usual en este tipo de investigación, se asume un nivel de significación  $\alpha=0,05$  (5% de error, 95% de confiabilidad). Para definir la región de rechazo, en el caso de la prueba estadística de valoración de Kruskal-Wallis se compara con la tabla de valores críticos de la distribución  $X^2$  con grados de libertad igual a  $(k-1)$ , donde  $k$  es el número de poblaciones a comparar.

En nuestro caso  $k=3$  por lo que el número de grados de libertad es 2. Para el nivel de significación elegido, de acuerdo a la tabla de valores (Spiegel 1977) la región de rechazo para la hipótesis nula es  $X^2 \geq 5,99$ .

Por cada dimensión se tienen 12 posibles valores de acuerdo a los resultados de la encuesta que van de un extremo a otro, o sea: 11, 9, 7, 5, 3, 1, 1, 3, 5, 7, 9, 11. Para poder establecer un orden, se aplicó una escala del 1 al 12, de modo que los valores 1 y 2 corresponden a una preferencia extrema, 3 y 4 a moderada, 5, 6, 7, 8 una preferencia equilibrada; 9 y 10 a moderada y 11 y 12 al otro extremo.

Se construyó la tabla de rangos ordenando de mayor a menor (o viceversa) las calificaciones de los estudiantes de los tres cursos, y se le asignó como rango el número de orden. Hay que tener en cuenta las posibles ligaduras (valores repetidos) que puedan existir entre ellas. En ese caso se asigna a cada dato repetido un valor medio que resulta de dividir entre 2 la suma de los valores anterior y posterior al primero y último de los valores repetidos. Luego se agrupan las

muestras colocando los valores de rango asignados y se hallan las sumas de los rangos de cada muestra.

El cálculo de  $X^2_H$  para compararlo con el valor de  $X^2_t$  en su tabla de valores críticos, se calcula por la fórmula:

$$\chi^2_H = \frac{\frac{12}{N(N-1)} \sum \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)}{1 + \frac{\sum T^2}{N^3 - N}}$$

Dónde:  $N$  es el total de estudiantes de todas las muestras;  $n_j$ : el número de estudiantes en la muestra  $j$ -ésima;  $R_j$ : la suma de los valores de los rangos en cada muestra y  $T = t_3 - t$ , donde  $t$  es el número de datos ligados en cada rango.

Sustituyendo en la fórmula los datos correspondientes a las cuatros dimensiones encontramos que:

- Para el caso activo - reflexivo,  $X^2_H = 1,93$ .
- Para el caso sensitivo - inductivo,  $X^2_H = 1,23$ .
- Para el caso visual - verbal,  $X^2_H = 0,56$
- Para el caso secuencial - global,  $X^2_H = 0,26$ .

De manera que en todos los casos se cumple que  $X^2_H < 5,99$ , por lo que no se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , y esto permite afirmar que no hay diferencias significativas entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes del tercer año de diseño industrial de los distintos cursos investigados.

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Partiendo de que el comportamiento de las muestras es estadísticamente similar, se integraron todos los resultados para el tercer año en estos tres cursos de acuerdo a cada dimensión. Se realizó un proceso de normalización, obteniéndose los resultados expuestos en las figuras 1, 2, 3, y 4 (Anexos).

De acuerdo a estos resultados, podemos caracterizar el estilo de aprendizaje de los estudiantes del tercer año de la carrera de Diseño Industrial. A saber:

- Activo – reflexivo. Aunque en general son equilibrados, hay una asimetría hacia lo activo.
- Sensitivo – intuitivo. Son equilibrados, con tendencia hacia lo sensitivo.
- Visual – verbal. Son preferentemente visuales muy por encima del estilo verbal.
- Secuencial – global. Presentan un equilibrio entre estas dos preferencias.

Hay que señalar que el comportamiento marcadamente visual se corresponde con la idea previa que el autor tenía, como docente de varios años de experiencia con este tipo de alumno.

De manera que los estudiantes de tercer año, en conjunto, prefieren aprender mediante representaciones visuales. Este hecho es vital para ser tenido en cuenta por el profesorado a fin de lograr una mayor eficiencia en el proceso de enseñanza aprendizaje.

No solo para facilitar a través de imágenes y audiovisuales el entendimiento del contenido de determinada materia, sino también para estimular tareas que animen a desarrollar la vía verbal.

Es notorio el equilibrio que existe para el resto de las dimensiones, al margen de las tendencias hacia lo activo y lo sensitivo, cosa que, de acuerdo con la práctica del autor, coincide con la experiencia.

## CONCLUSIONES

Utilizando el modelo de Felder y Silverman, se ha realizado un estudio de los estilos de aprendizaje de los estudiantes del tercer año de la carrera de Diseño Industrial del Instituto Superior de Diseño. Se aplicó el cuestionario de 44 preguntas y los resultados se clasificaron en extremo, moderado o equilibrado hacia una u otra dimensión de las cuatro parejas que establece este modelo.

Los resultados obtenidos muestran un comportamiento marcadamente visual en la dimensión de representación, muy por encima de la preferencia verbal. En el resto de las dimensiones existe un equilibrio con cierta tendencia hacia lo activo y lo sensitivo.

## BIBLIOGRAFÍA

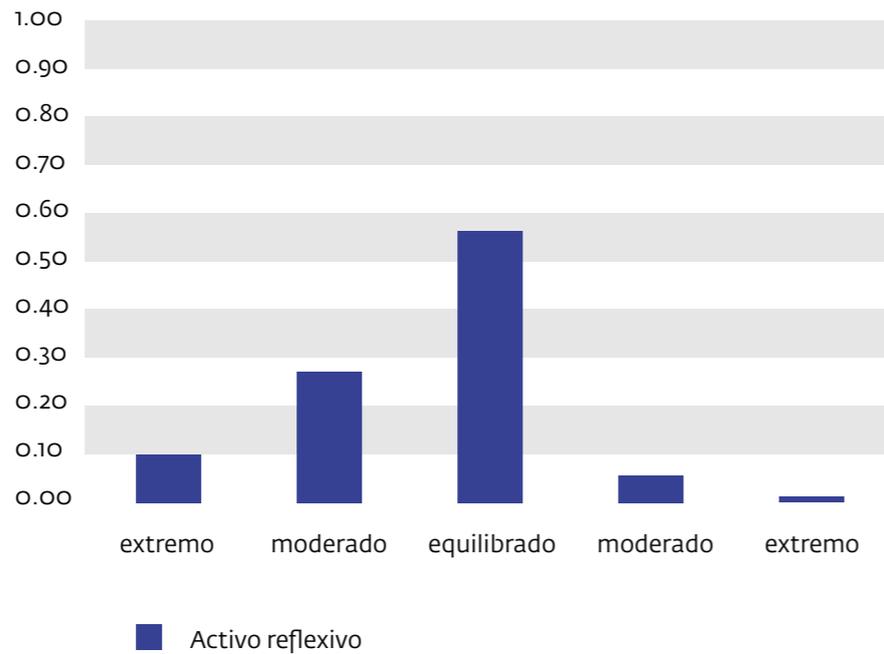
Aguilera E., Ortiz E. (2001). *Los perfiles de estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios*. Holguín: CECES.

- Bahamon M., Vianchá M., Alarcón L., Bohorques C. (2012). *Estilos y estrategias de aprendizaje: una revisión empírica y conceptual de los últimos diez años*. *Revista Pensamiento Psicológico* 10, (1), 129 -144.
- Di Bernardo J., Gauna, M. (2005). *Determinación de los estilos de aprendizaje de bioquímica como paso inicial en la búsqueda de un aprendizaje significativo*. Universidad del Nordeste, *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*.
- Che J., Pérez O. (2008). *Consideraciones sobre la estadística aplicada a la Investigación pedagógica*. Ciudad Panamá.
- Felder R, Silverman L. (1988). *Learning and Teaching Styles in Engineering Education*, *Engr. Education*, 78, (7).
- Felder R., Soloman, B. (1998). *Learning styles and strategies*. [WWW.2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/ilsweb.html](http://WWW.2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/ilsweb.html)
- Gallego D. (2013). *Ya he diagnosticado el estilo de aprendizaje de mis alumnos y ahora ¿qué hago?* *Revista Estilos de aprendizaje*, 11 (12).
- Gómez L.(2004). *Manual de estilos de aprendizaje: material auto instruccional para docentes y orientadores educativos*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Huertas N., Garcés L. (2012). *Estilos de aprendizaje y rendimiento académico ¿Importa el estilo de aprendizaje en el rendimiento educativo?* *Boletín Redipe* 803 de la Red Iberoamericana de Pedagogía.
- Troiano H., Breitman M., Gete-Alonso C. (2004). *Estilos de aprendizaje que predominan entre los estudiantes universitarios*. *Revista de enseñanza universitaria*, (23).
- Spiegel M. (1977). *Teoría y problemas de estadística*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Valadez, M. (2009). *Estilos de aprendizaje y estilos de pensamiento: precisiones conceptuales*. *Revista de Educación y Desarrollo*, (11).
- Ventura A., Moscoloni Nora, Gagliardi R. (2012). *Estudio comparativo sobre los estilos de aprendizaje de estudiantes universitarios argentinos de diferentes disciplinas*. *Psicología desde el Caribe*, 29, (2).
- Ventura A., Palau I., Svéliga C., Anglone L. (2014). *Estilos de aprendizaje y enseñanza en ingeniería: una propuesta de educación adaptativa para primer año*. *Revista de Educación e Ingeniería*, 9 (18), pp 178 – 189.
- Zapata M. y Flores L. (2008). *Identificación de los estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios*. *Revista Estilos de aprendizaje*, 2 (2), 130 -148.

RECIBIDO: 18 abril 2017

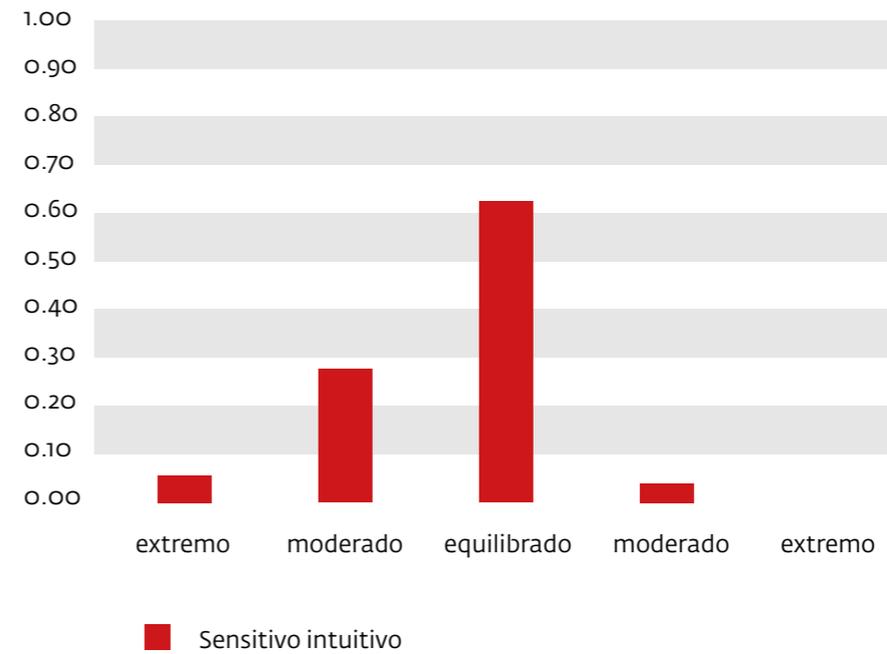
ACEPTADO: 5 mayo 2017

ACTIVO REFLEXIVO



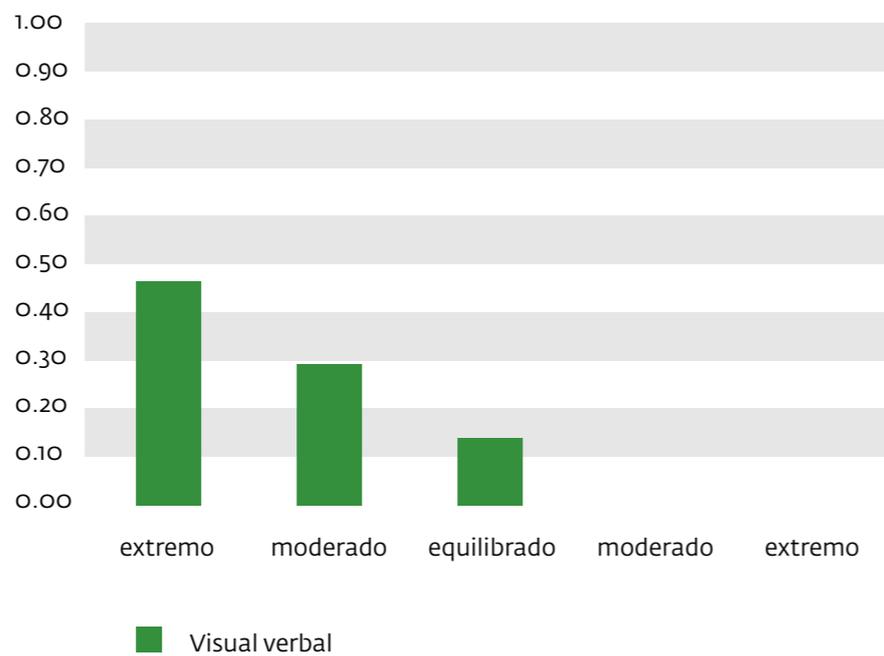
(Figura 1)  
Comportamiento activo-reflexivo.

SENSITIVO INTUITIVO



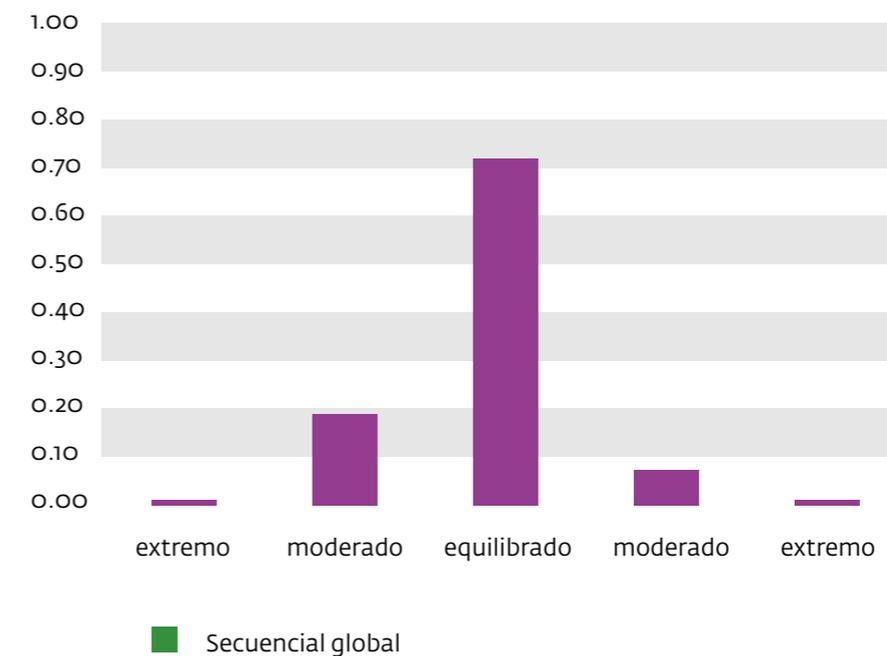
(Figura 2)  
Comportamiento sensitivo-intuitivo.

VISUAL VERBAL



(Figura 3)  
Comportamiento visual-verbal.

SECUENCIAL GLOBAL



(Figura 4)  
Comportamiento secuencial-global.

---

**Una revolución en el diseño y la ingeniería:  
Nanomateriales.**

*A revolution in design and engineering: Nanomaterials.*

---

**DRA. NOELIA BARRUETA GÓMEZ**  
**MSC. ANTONIO BERAZAÍN ITURRALDE**

## Una revolución en el diseño y la ingeniería: Nanomateriales.

*A revolution in design and engineering: Nanomaterials.*

### RESUMEN

En el presente trabajo se presenta una síntesis del surgimiento y desarrollo de los nanomateriales, haciendo énfasis en las posibilidades reales de su aplicación. Se ofrecen algunos ejemplos de su uso en diferentes diseños, en el ahorro de energía y su impacto medioambiental. Se comentan algunas oportunidades que para el país implicaría ampliar su participación en este campo, así como algunas amenazas de las que solo el conocimiento posibilitará tomar las protecciones imprescindibles para la atenuación de sus consecuencias.

Los diseñadores han propuesto diferentes formas, han elaborado objetos, productos y sistemas de productos basándose en las propiedades de estos materiales. Por su parte ingenieros han basado también sus cálculos y diseños de objetos de obra en la características de los materiales disponibles, sin embargo en los años 90 del pasado siglo se crean las condiciones para que la actual civilización, dé uno de los mayores saltos de la historia: el diseño y empleo de los nanomateriales.

Deberán dominar su alcance y limitaciones, sus ventajas y desventajas, así como sus costos. Por el desarrollo vertiginoso que presenta esta novedosa esfera del saber, no hacerlo ahora significará en corto tiempo su obsolescencia como generador de soluciones ingeniosas, duraderas y económicas.

**DRA. NOELIA BARRUETA GÓMEZ**  
**MSc. ANTONIO BERAZAÍN ITURRALDE**

### ABSTRACT

*This paper shows succinctly the emergence and development of nanomaterials, emphasizing the real possibilities of their application. The paper describes some examples of their use in different designs, energy-saving and their environmental impact. Mention has been made of some opportunities our country would have in case of expanding its participation in this field, as well as some of their threats whose consequences could be mitigated if we can know the necessary steps that have to be taken.*

*The designers have proposed different forms, made objects, products and systems of products based on the properties of these materials. On the other hand, engineers have also based their calculations and designs of work objects on the characteristics of the available materials. Nevertheless in the 1990s, they create paved the way so that the present civilization gives one of the major leaps in History: the design and use of nanomaterials.*

*They must master their scope and limitations, their advantages and disadvantages, and their costs. Due to the extremely fast development of this new sphere of knowledge, failing to do so now will result in a short time in its obsolescence as generator of ingenious, lasting and economic solutions.*

### Palabras Claves

Nanotecnología,  
nanomateriales

### Keywords

Nanotechnology,  
nanomaterials

## I. INTRODUCCIÓN

El hombre como transformador del medio que le rodea ha tenido la capacidad durante las últimas décadas del pasado siglo, de medir, manipular y organizar la materia en la nanoescala (intervalo de 1 a 100 nanómetros), ( $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$ ) creando las condiciones para la mayor transformación de la sociedad que se conozca hasta la actualidad. La nanotecnología es hoy una de las ramas de la ciencia con más capacidad de revolucionar la vida humana en todas sus vertientes. De alcanzar sus potencialidades, su impacto desencadenaría **una segunda revolución industrial**, de hecho así se llama con frecuencia en la bibliografía cuando del tema se escribe. Son muy diversas las prestaciones en la medicina absolutamente revolucionarias así como impactos difícil de prever en lo militar, en lo económico y en general en toda la sociedad humana y no es un secreto afirmar que los diseñadores e ingenieros son y serán los protagonistas de tan importantes cambios.

Como antecedentes de la nanociencia y la nanotecnología siempre encontramos en cada artículo el nombre de quienes muchos llaman el iniciador de esta ciencia, nos referimos particularmente al físico norteamericano Richard Feynman (1918-1988, Premio Nobel de Física en 1965). En diciembre de 1959 ante la Sociedad Americana de Física vaticinó que era posible escribir la enciclopedia británica en la cabeza de un alfiler y pronunció su célebre frase: "There's Plenty of Room at the Bottom"., cuya traducción sig-

nifica, "hay mucho sitio al fondo", y no se refería en esa conferencia en el instituto de Massachusetts al fondo de la sala a la cual algunos se voltearon a mirar, se refería al fondo de la materia, a lo más pequeño, donde el hombre aún no había llegado, en pocas palabras a poder manipular el átomo.

A inicios de los 80, Eric Drexler, también conocido como el padre de la nanotecnología, insinuó la posibilidad de diseñar sistemas tecnológicos a nivel molecular. En 1986, publicó su libro *Los motores de la creación*, ambiciosa visión de futuro con lo que se ha dado en llamar *nanotecnología molecular*. En él expuso que la fabricación molecular debería ser capaz de diseñar sistemas mecánicos a nanoescala con un rendimiento increíble. Sin embargo, para el ulterior desarrollo de estas posibilidades era necesario contar con otros elementos que fueron apareciendo, tales como:

- Invención del microscopio de barrido de efecto túnel (STM), realizada en 1982 por el suizo Gerd Binnig y el alemán Heinrich Rohrer (Premios Nobel de Física 1986).
- El descubrimiento de los fullerenos, realizado en 1985, por Richard Smalley, Robert Curl y Harold Kroto (Premios Nobel de Química 1995).
- La invención del microscopio de fuerza atómica (AFM) 1985. La resolución del instrumento es de menos de 1 nm, y la pantalla de visualización permite distinguir detalles en la superficie

de la muestra con una amplificación de varios millones de veces.

- El descubrimiento de los nanotubos de carbono por el japonés, Sumio Iijima, en 1991.

A partir de esas premisas se ha despertado un gran interés de países desarrollados en el tema y a inicios del presente siglo, el presupuesto destinado a la investigación y desarrollo, relacionado con las nanotecnologías y los nanomateriales se realiza con un incremento anual de alrededor de un 40%. En 2016 llegó a ser de 12 billones de dólares aproximadamente.

Ningún diseñador o ingeniero puede permanecer al margen de los avances en este campo, cada cual desde su especialidad debe prepararse para la gran transformación que se realiza en el mundo contemporáneo. El objetivo principal de este trabajo es que diseñadores de este centro profundicen en las posibilidades que tienen estos materiales en la vida cotidiana y en nuestro entorno en general.

## II. CARACTERÍSTICAS DE NANOMATERIALES: FULLERENOS, NANOTUBOS DE CARBONO, NANOPARTÍCULAS.

Los nanomateriales surgen porque existe la ciencia llamada nanotecnología, que no es más que el estudio, diseño, creación y síntesis, la manipulación y aplicación de materiales aparatos y sistemas que funcionan a través del control de la materia, la ex-

plotación de fenómenos y propiedades de dicha materia a nanoescala.

Es la ciencia de manipular el átomo a la escala atómico molecular.

Cientos de productos que contienen nanomateriales ya están en uso, y la innovación “nano” se incorporará cada vez a más sectores, como la seguridad en el trabajo y la industria, hasta el medio ambiente y el espacio, según explican desde la Comisaría Europea de Medio Ambiente, ECE.

Este organismo señala que los nanomateriales tienen el potencial de mejorar la calidad de vida y contribuir a la competitividad industrial.

Baterías, revestimientos, ropa antibacteriana... Cientos de productos que contienen nanomateriales ya están en uso, y la innovación “nano” se incorporará cada vez a más sectores, como la seguridad en el trabajo y la industria, hasta el medio ambiente y el espacio, según explican desde la Comisaría Europea de Medio Ambiente, ECE.

¿En qué consisten y para qué sirven estos compuestos? La ECE los define como “sustancias químicas o materiales de escalas hasta 10.000 veces más pequeñas que el diámetro de un cabello humano y dotadas de características novedosas”. Entre ellas estarían el aumento de la fuerza, la reactividad química o la conductividad.

“Un nanómetro (nm) es una unidad de medida muy reducida, un millón de veces más pequeña que un milímetro o mil veces más pequeña que una micra. También la conocemos como micrómetro y equivalente a la millonésima parte del metro”.

Se dice que “al igual que un metro es una unidad útil para medir objetos de nuestro tamaño y un micra es útil para medir células, un nanómetro es una unidad útil para medir objetos como átomos o moléculas”.

“Llamamos nanoescala, nanomundo o nanouniverso al grupo de entidades u objetos de menos de 100 nanómetros. La nanotecnología es el conjunto de conocimientos que permiten conocer las propiedades de la materia cuando la observamos en la nanoescala y que intenta obtener ventajas de este conocimiento haciendo nuevos materiales y dispositivos”, explica el Dr. Serena(19) y agrega que, las entidades del nanomundo o nanoobjetos, incluyen “átomos, moléculas sencillas o más complicadas como el ADN, el grafeno, el fullereno, los nanotubos de carbono, las nanopartículas, los virus, las membranas celulares o los ribosomas. El muestrario es realmente amplio”.

“Un nanomaterial es cualquier objeto formado por entidades tales, que una de sus dimensiones esté por debajo de los 100 nm, como por ejemplo una red de nanotubos de carbono enlazados para formar un tejido, o una mezcla de molécula de ciertos polímeros en las que se insertan nanopartículas, como ocurre en muchos adhesivos”.

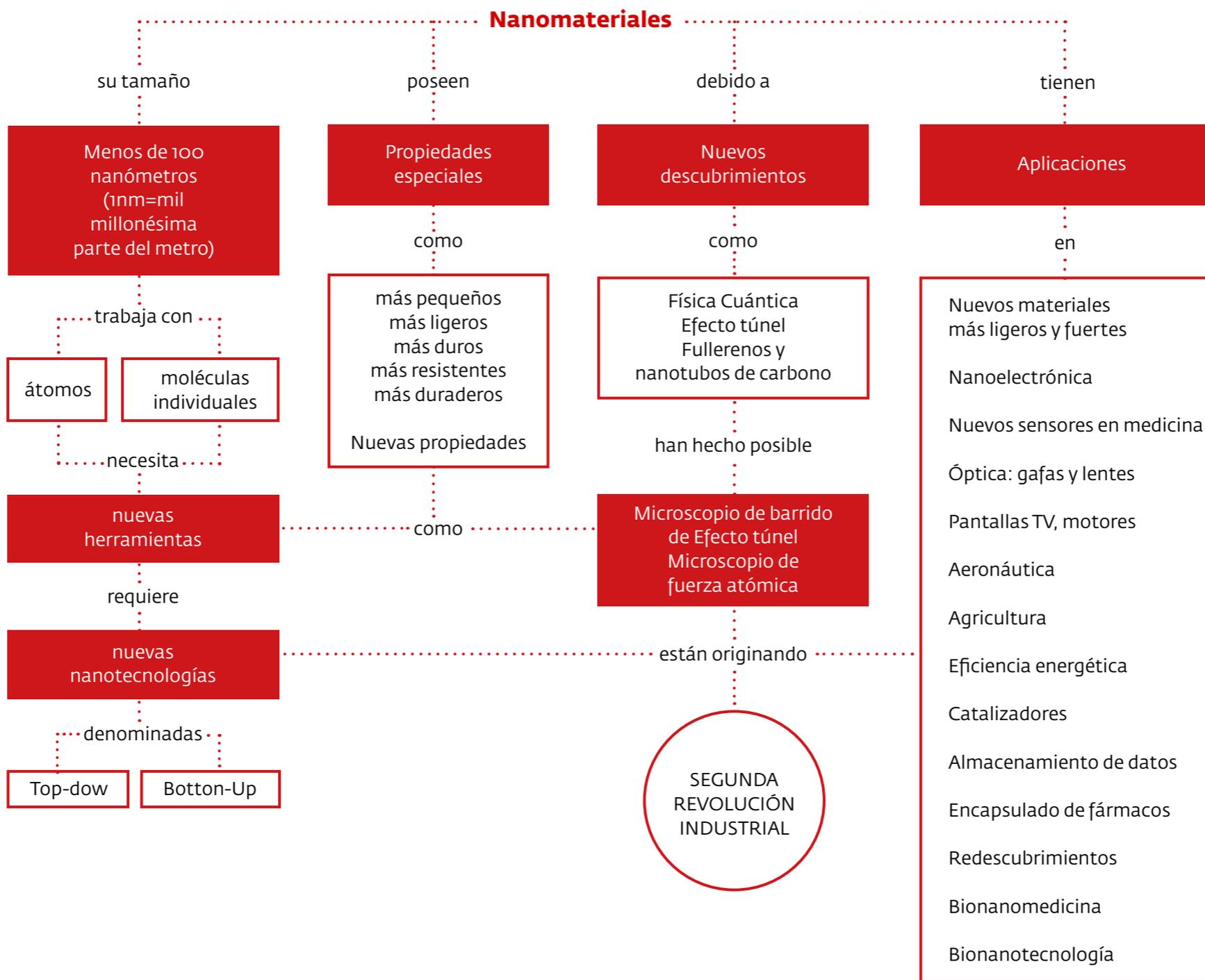
La materia y los objetos, con dimensiones nanométricas exhiben propiedades novedosas y, en algunos casos excepcionales.

“Por ejemplo, una partícula micrométrica de oro tiene color amarillo, pero si es a escala ‘nano’ y le damos la forma adecuada, puede emitir luz de diferentes colores a voluntad; una nanopartícula puede viajar de un lado para otro dentro de un tejido, cosa que no pueden hacer las micropartículas, por lo que puede usarse con fines médicos transportando fármacos o actuando como marcadores”

“Un pedazo de grafito de tamaño de milímetros o micras es un buen conductor eléctrico, opaco y barato, pero si somos capaces de desprender de ese grafito una sola lámina de átomos de carbono, conocida como grafeno, nos encontramos con el material que mejor conduce la electricidad y con unas excelentes propiedades mecánicas. ¡Lo nano es diferente!”

Respecto de las aplicaciones de los nanomateriales en nuestra vida cotidiana actual, hay miles de productos que los contienen y que ya se comercializan, “desde memorias electrónicas, procesadores, pantallas LED, fármacos, productos de belleza y protectores solares, hasta ambientadores, dispensadores de nutrientes, potenciadores de sabor, fluidificadores o insecticidas”. Definiremos a nuestro juicio todo lo anterior como se muestra.

LA DEFINICIÓN DE NANOMATERIALES PUEDE CONCRETARSE A LO QUE A CONTINUACIÓN SE RESUME.



En la nanoescala se crean materiales con nuevas propiedades. Se habla de nanomateriales como aquéllos que presentan componentes estructurados con por lo menos una dimensión menos de 100 nm, poseen una dimensión en nanoescala y en las otras dos dimensiones no, son capas, películas delgadas o capas de la superficie. Otros la presentan en dos dimensiones como los nanoalambres y otros en las tres como las nanopartículas, por ejemplo precipitados, coloides y los puntos cuánticos.

Así las nanopartículas tienen el área de la superficie mucho mayor por masa de la unidad comparada con las partículas más grandes. Como el crecimiento y el efecto catalizador de las reacciones químicas ocurren a las superficies, esto significa que una masa dada de material de nanopartículas, será mucho más reactivo que la misma masa de material de las partículas más grandes.

Para entender mejor este fenómeno, pensemos en un cubo de 1 cm<sup>3</sup> de azúcar por ejemplo o de cualquier material, este posee 6 cm<sup>2</sup> de área de contacto, sin embargo, cortémoslo en 8 partes iguales y sumemos las áreas de contacto que aparecerán ahora, y así sucesivamente podremos ir notando que más pequeño, mayor superficie de contacto, más pequeño mayor reacción.

En el caso de los sólidos cristalinos, cuando el tamaño de sus componentes estructurales disminuye, y la interfase es mayor dentro del material; presen-

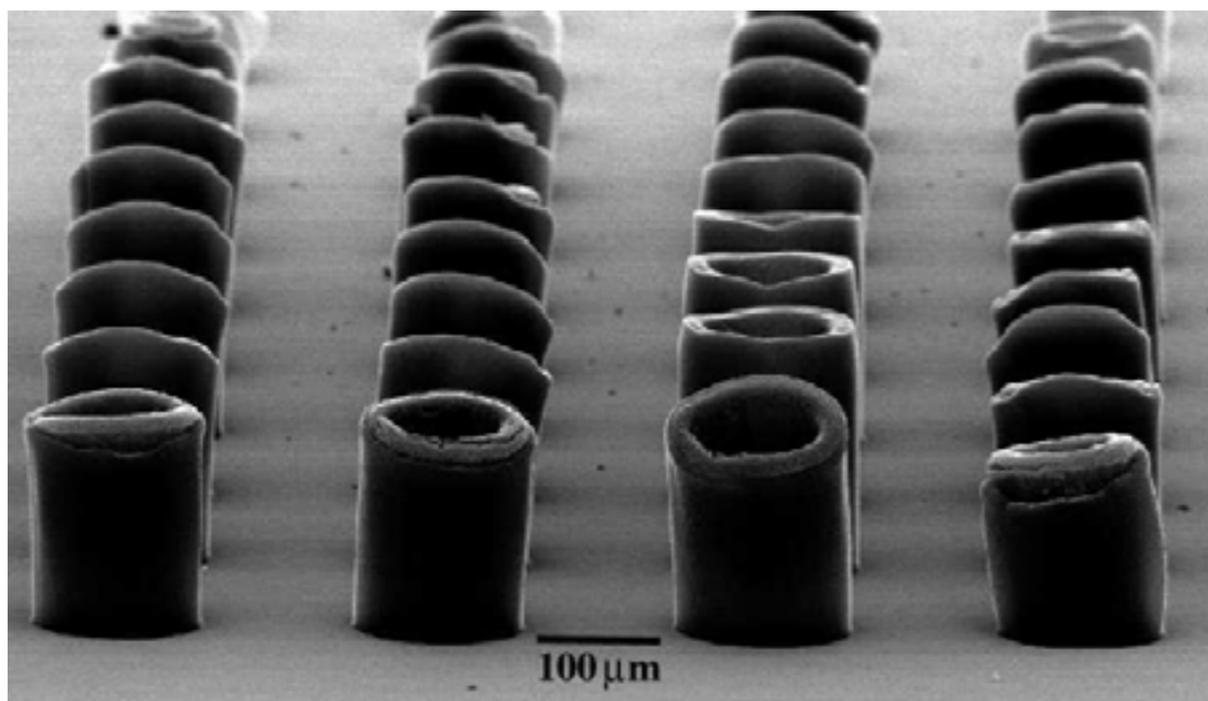
tan diferentes propiedades mecánicas y eléctricas. Por ejemplo, la mayoría de los metales es un hecho que cuando los granos son muy pequeños, varía su comportamiento mecánico y por tanto todas las propiedades con el relacionadas.

En julio del 2015 la Sociedad Real & La Academia Real de Diseño de Nanociencia y Nanotecnología del Reino Unido /2/, presentó un reporte sobre el tema, donde por ejemplo, se refieren a las propiedades resistenciales del níquel nanocristalino comparable con las del acero templado.

Las películas delgadas, capas y superficies se han desarrollado y utilizado durante décadas en los campos como en la fabricación dispositivos electrónicos. En el silicio por ejemplo, industria de circuitos integrados ha empleado este tipo de capa para su funcionamiento.

La nanoescala en dos dimensiones como los nanotubos y los alambres han generado el interés considerable entre la comunidad científica en los recientes años. En particular, la novedad en las propiedades eléctricas y mecánicas es el asunto de intensa investigación. Los nanotubos del carbono (CNTs) fueron observados inicialmente por Sumio Iijima en 1991. Los CNTs están constituidos por una hoja de grafito enrollado. Hay dos tipos de CNT con solo una capa y con multicapas concéntricas. (Fig. 1).

Los nanotubos de carbono son las fibras más fuertes que se conocen. Un solo nanotubo perfecto es de 10 a



**Figura 1.** Nanotubos de carbono (imagen SEM) /3/.

100 veces más fuerte que el acero por peso de unidad y poseen propiedades eléctricas muy interesantes. El grafito es formado por átomos de carbono estructurados en forma de panel. Estas capas tipo-panel se colocan una encima de otra. Una sola capa de grafito es muy estable, fuerte y flexible. Dado que una capa de grafito es tan estable sola, se adhiere de forma débil a las capas al lado, por esto se utiliza en lápices, porque mientras se escribe, se caen pequeñas escamas de grafito.

En fibras de carbón, las capas individuales de grafito son mucho más grandes que en lápices, y forman una estructura larga, ondulada y fina, tipo-espiral. Se pueden pegar estas fibras una a otras y formar así una sustancia muy fuerte, ligera (y cara) utilizada en aviones, raquetas de tenis, bicicletas de carrera etc.

Pero existe otra forma de estructurar las capas que produce un material más fuerte todavía, enrollando la estructura tipo-panel para que forme un tubo de grafito. Este tubo es un nanotubo de carbono. Los nanotubos de carbono, además de ser tremendamente resistentes, poseen propiedades eléctricas interesantes. Una capa de grafito es un semi-metal. Esto quiere decir que tiene propiedades intermedias entre semiconductores (como la silicón en microchips de ordenador, cuando los electrones se muevan con restricciones) y metales (como el cobre utilizado en cables cuando los electrones se mueven sin restricción). Cuando se enrolla una capa de grafito en un nanotubo, además de tener que alinearse los átomos de carbono alrededor de la circunferencia del tubo, también las funciones de onda estilo mecánica cuántica de los electrones deben también ajustarse.

Este ajuste restringe las clases de función de onda que puedan tener los electrones, lo que a su vez afecta el movimiento de éstos. Dependiendo de la forma exacta en la que se enrolla, el nanotubo pueda ser un semiconductor o un metal. /4/. Los Fullerenos (carbono 60). A mitad de los años 80 una nueva clase de material de carbono era descubierto y se le llamó carbono (C<sub>60</sub>) Ver en la Fig. 2. Éstas son moléculas esféricas aproximadamente 1nm en el diámetro, que contiene 60 átomos del carbono colocados como 20 hexágonos y 12 pentágonos: la configuración de un fútbol. La especie de C<sub>60</sub> se nombró el Buckminsterfullerene en reconocimiento del arquitecto Buckminster Fuller, quién era muy conocido por construir



**Figura 2.**  
El buckminsterfullerene C<sub>60</sub>.

los domos geodésicos, y el término el fullerenos se dio entonces a cualquier jaula del carbono cerrada. En 1990, fue desarrollada una técnica para producir cantidades más grandes de C<sub>60</sub> por resistividad, las varas de grafito en atmósfera de helio (Krätschmer en 1990). Varias aplicaciones se analizan para el fullereno, como la pelota de 'miniatura', para lubricar las superficies, vehículos de entrega de medicamentos y en los circuitos electrónicos.

Los Nanomateriales en tres dimensiones son las nanopartículas. Están a menudo definidos como las partículas de menos 100nm en el diámetro. Las Nanopartículas existen ampliamente en el mundo natural: por ejemplo como los productos de fotoquímica y la actividad volcánica. Ellas también se han creado para los miles de años como los productos de combustión. Las nanopartículas manufacturadas, como los óxidos de metal, son por comparación la minoría. Las nanopartículas son de interés debido a las nuevas propiedades (como la reactividad química y el comportamiento óptico) que ellas exhiben comparado con las partículas más grandes de los mismos materiales. Por ejemplo, el dióxido de titanio y óxido de cinc se vuelven transparente a nanoescala, sin embargo es capaz de absorber y reflejar UV. Las Nanopartículas tienen un rango de potenciales aplicaciones: a corto plazo en los nuevos cosméticos, textil y pinturas; en el término más largo, en los métodos de entrega de medicamentos en un sitio específico en el cuerpo también se le llama liberación controlada de fármacos.

### III PERSPECTIVAS DE LOS NANOMATERIALES. ALGUNAS APLICACIONES ACTUALES Y FUTURAS.

#### DESARROLLO DE ENVASES SOSTENIBLES.

El centro tecnológico ITENE de Paterna (Valencia) ha comenzado a establecer conexiones con el centro de I+D+i noruego SINTEF para coordinar las acciones que se promueven en torno al proyecto NanoBarrier. El cual, se centra en la investigación de nuevos envases sostenibles con propiedades mejoradas, ya que les incorporarán nanomateriales que resulten asequibles.

La industria alimentaria no cesa el estudio para encontrar el envase perfecto y, por el momento, se buscan recipientes multifuncionales que aporten beneficios dependiendo de los diferentes actores que intervengan en la cadena de valor de los productos. Con la incorporación de nanomateriales a los biopolímeros existentes en el mercado se podrán superar las principales barreras que surgen cuando se habla del uso de materias primas biodegradables a nivel industrial. Estos problemas recaen en la baja resistencia térmica, la alta permeabilidad a oxígeno y vapores, su fragilidad y la compleja gestión de los residuos que se generan.

El proyecto NanoBarrier está financiado por 7<sup>º</sup> Programa Marco de la Unión Europea que se centra en aportar respuestas a las necesidades del mercado. El objetivo del fabricante es conseguir un producto diferenciado al menor coste posible, que además sea



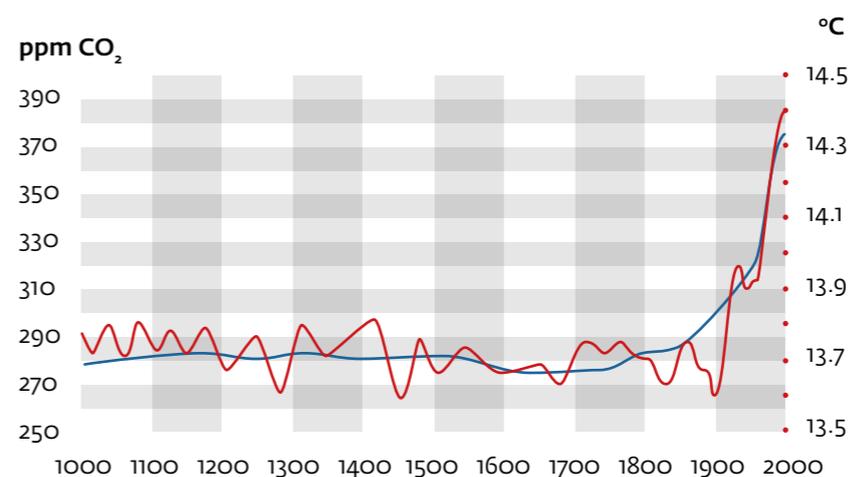
**Figura 3.** Envases sostenibles

atractivo, sostenible y funcional en cuanto a su capacidad de almacenamiento. Por otro lado, el consumidor exige alimentos más seguros, frescos y que respeten el medio ambiente en todo su proceso.

#### CAPTURA DEL CO<sub>2</sub>.

Existe consenso sobre el papel nocivo del dióxido de carbono en la elevación de la temperatura en el planeta. En la Fig. 4 se muestra un gráfico que ilustra su crecimiento vertiginoso en los últimos años. Desde 1750 el CO<sub>2</sub> en la atmósfera se ha incrementado un 31%.

Europa produce un gigatón de dióxido de carbono al año y lo expulsa a la atmósfera. Alrededor de un tercio de éste proviene de centrales eléctricas que



**Figura 4.** Incremento de la temperatura y los niveles de CO<sub>2</sub> en la atmósfera.

funcionan con combustibles fósiles. El almacenamiento y la captura de carbono (CCS) podrían reducir estas emisiones hasta un 90%. La idea consiste en almacenar bajo tierra el carbono capturado, por ejemplo, en acuíferos y yacimientos de gas vacíos. Algunos consideran que puede nuevamente servir como fuente de energía. Un proyecto europeo denominado 'Nanomembranes against Global Warming' (NANOGLOWA) está intentando encontrar una nueva forma de capturar las emisiones de CO<sub>2</sub> de las centrales eléctricas con ayuda de la nanotecnología. Unas membranas nanoestructuradas podrían reducir el consumo energético y los costes de la captura de CO<sub>2</sub>, lo que haría que resultase más atractiva que la tecnología actual basada en la vía la absorción caracterizada por un alto consumo energético lo redundaría en altos costos del proceso.

El proyecto NANOGLOWA reúne universidades, operadores de plantas termoenergéticas industrias de 26 organizaciones de 14 países generado por la Co-

misión Europea (CEE) posee la más alta prioridad, sus integrantes suscribieron el contrato: NMP3-CT-2007-026735 Nanoglowa.



**Figura 5 . Proyecto NANOGLOWA.** Obtención de nanomembrana para capturar el CO<sub>2</sub> de la atmósfera.

#### PURIFICACIÓN DEL AGUA.

Cada día de 3000 a 6000 personas en el mundo se mueren por enfermedades causadas por agua contaminada. La filtración del agua puede reducir el riesgo de estas enfermedades, pero los filtros tradicionales de bacteria y virus atrapan patógenos dentro de carbón granular, cerámica porosa o materiales polímeros, muchos de los cuales son difíciles de limpiar y deben ser cambiados de forma frecuente. Actualmente los científicos que pretenden mejorar el rendimiento de los filtros estudian las posibilidades de nanotubos. Un equipo de científicos de los Estados Unidos y otro de la India han desarrollado un método que logra recoger millones de las moléculas grandes de carbón en la superficie interior de un tubo de cuarzo que mide 1 centímetro. El resultado es un tubo dentro de otro tubo que consiste en un conjunto

de nanotubos orientados de forma radial, embalados como un puñado de espaguetis y pegados juntos. Esta estructura se puede extraer del cuarzo. Al tapar una de sus puntas y introducir agua a través de la otra, este cilindro actúa como un filtro. Las moléculas de agua pueden salir por huecos nanométricos en las paredes, pero bacteria del tipo E.coli y virus tipo polio se atascan. Las estructuras son resistentes al calor y tan fuerte que pueden ser limpiadas de forma repetido con autoclaves o aparatos de ultrasonido que permite su reutilización múltiple.

Por otro lado existen empresas como Nanoceram que ya ha puesto en el mercado filtros físicos con poros de una escala nanométrica pueden eliminar el 100% de bacterias, virus. En la Fig. 7 se aprecia una muestra.

#### NANOPINTURAS BENEFICIAN EL MEDIOAMBIENTE.

Según un artículo publicado en China Economic Net, las fachadas de los pabellones construidos para la Expo 2010 en China serán pintadas con una pintura fabricada con nanotecnología que purifica el aire. Si resulta eficaz, las autoridades chinas piensan utilizar la pintura en edificios por toda la ciudad de Shanghai para mejorar la calidad del aire y reducir los niveles de contaminación. Esta nueva pintura, desarrollada con los últimos avances nanotecnológicos, es un compuesto basado nanopartículas de óxido de titanio. Cuando está expuesto al sol, bajo los principios de la fotocatalisis consigue eliminar del aire sustancias como monóxido de carbono, formal-



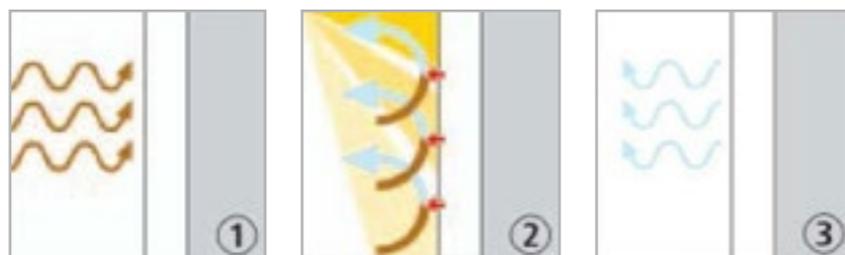
**Figura 6.** Muestra de filtro nanoporoso.

dehído, dicloroetileno y bencol, así como los compuestos nitrogenados, los cuales se descomponen. La fotocatalisis consiste en activación de un semiconductor, generalmente oxido de titanio mediante radiación ultravioleta. Este proceso forma un par hueco/electrón por el paso de un electrón de la banda de valencia a la de conducción. El hueco/ electrón activo puede reaccionar con los compuestos orgánicos, oxidándolos y degradándolos.

En la Fig. no. 7 se muestra esquemáticamente el mecanismo de la reacción. Una lata de 15 litros de esta pintura ofertada por la firma StoClimasan Color, cuesta en Alemania alrededor de 200 dólares y rinde para unos 100 metros cuadrados.

Previsiblemente, la nueva sustancia podría también utilizarse en aceras y otras obras públicas para lograr una mejor limpieza del aire.

**Figura 7.** Esquema del mecanismo de la fotocatalisis.



### 1) Cemento autocatalítico para limpiar el aire.

Se están desarrollando en Suecia nuevas técnicas para reducir la contaminación ambiental de las ciudades. Una de las ideas es la construcción de edificios con materiales que limpien el aire con ayuda de los

elementos atmosféricos. La técnica consiste en el recubrimiento del cemento con dióxido de titanio que se vuelve altamente reactivo en presencia de los rayos ultravioletas del sol. Así estos rayos UV inician una reacción de catálisis en el dióxido de titanio que destruye las moléculas contaminantes.

Además, esta catálisis previene que las bacterias y suciedad se adhieran a la superficie provocando que la lluvia lave fácilmente la misma. Las propiedades catalíticas del dióxido de titanio se dan cuando es aplicado en una capa muy fina de partículas nanométricas. Un experimento de este tipo realizado en una calle de Milán demostró que los niveles de contaminación de óxido de nitrógeno se reducían en un 60% al usar cemento autocatalítico.

En el mercado ya existen ventanas autolimpiables basadas en esta tecnología.

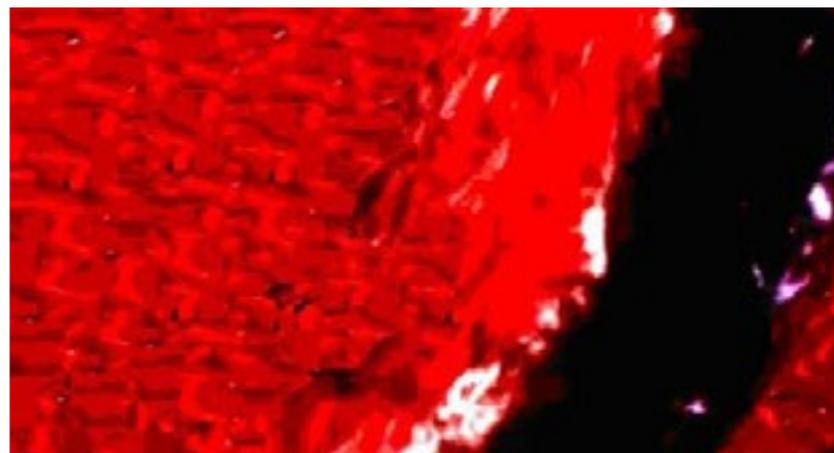


**Figura 8.** Iglesia en Roma construida con cemento autolimpiante.

Cómo ejemplos de esta tecnología se pueden citar una iglesia en Roma construida en cemento autolimpiante.

#### LOS NANOMATERIALES EN LA LIBERACIÓN CONTROLADA DE FÁRMACOS.

La meta final de la nanotecnología farmacéutica es el desarrollo de componentes con funciones individuales que se integran en una arquitectura que cumple funciones múltiples, máquinas biomoleculares revolucionarias que se puedan ensamblar para formar nanodispositivos con múltiples grados de libertad; que sean capaces de, por ejemplo, reconocer células cancerígenas, de diagnosticar las causas del cáncer, de suministrar fármacos a un órgano o tejido específico, de reportar la localización de un tumor y de reportar los resultados de una terapia (muerte de células cancerosas). Estos sistemas serían capaces de transferir información desde el nivel nano hacia un macromundo y serían también capaces de viajar en un nanoambiente. De estos sistemas se espera que sean muy eficientes, económicos en una producción masiva, que sean controlables y capaces de trabajar con poca supervisión. La visión es que estos sistemas ultra miniaturizados así como los dispositivos nanoparticulados se apliquen en los sistemas de producción futuros y que tengan aplicaciones biomédicas e industriales. La figura 1 muestra una representación esquemática de uno de estos dispositivos hipotéticos, aun no desarrollados, adherido a un glóbulo rojo y liberando su carga de moléculas de fármaco.



.....  
**Figura 9.** Nanosistema de suministro de fármacos.

Considerando que los sistemas biológicos interactúan con su medio ambiente a través de moléculas y estructuras multimoleculares que operan en la nanoescala, es fácil comprender porque la nanotecnología tiene tanto potencial en el área de la salud, en los productos farmacéuticos y en la biotecnología. Una gran parte de la maquinaria "superficial" de las células y de los organuelos intracelulares operan al nivel de nanómetros:

#### PURIFICACIÓN DEL AIRE EN HABITACIONES CERRADAS.

Una empresa de Taiwán ha desarrollado y fabrica ya industrialmente lámparas con dióxido de titanio tipo nano que tienen un resultado similar al cemento autocatalítico, los vidrios autolimpiantes. Su nueva oferta le permitió mantenerse en el mercado superando sus anteriores dificultades.

#### CONTROVERSIA SOBRE PRODUCTO NANOTECNOLÓGICO.



.....  
**Figura 10.** Lámparas purificadoras de aire en habitaciones cerradas.



Figura 11. Empleo del SoilSET.

El producto en cuestión es el SoilSET la firma productora Sequoia Pacific Research afirma que SoilSET emplea ingredientes biodegradables orgánicos que sufren una reacción electroquímica cuando se mezclan con agua. El producto puede ser aplicado en forma de aerosol desde helicópteros y aviones sobre suelos de gran inclinación susceptibles de sufrir una gran erosión que de otro modo serían difícilmente accesibles. En presencia de agua, el producto provoca un auto ensamblaje de las partículas de silicatos, formando una matriz cristalina. Esto tiene por efecto la eliminación de la erosión, mientras permite el enrizamiento de las semillas agregadas a la mezcla. Este producto es un derivado agrícola-basado acoplado con un catalizador inorgánico. SoilSET-SS™ se ha diseñado, según sus productores, con la compatibilidad medioambiental.

En marzo del año 2002 la Compañía hizo una prueba de campo de una versión anterior de SoilSET, en un área quemada muy pequeña en el Bosque Nacional Mendocino de California. Las fotografías proporcionadas por el Servicio del Bosque de Mendocino muestran una capa pulida y brillante cubriendo la barranca que, según los informes recibidos, previnieron la erosión. Sin embargo se afirma que el producto afectó también a la biodiversidad local debido a la dureza de la costra, sólo las plantas más robustas pudieron atravesarla, algunas plantas anuales nativas no pudieron crecer. Consideraciones presupuestarias impidieron a las autoridades del Bosque de Mendocino y a Sequoia Pacific Research, emprender

un estudio detallado del suelo, aunque la compañía tenía un acuerdo con la Universidad de Nevada (Reno) para evaluar los efectos del producto. Basándose en las pruebas de campo de Mendocino y otras, Sequoia añadió pulpa de madera y semillas a su producto antes de aplicarlo a la tierra de nuevo México, seguramente para hacerlo más "amistoso" ambientalmente. Existen serios cuestionamientos sobre los resultados de esta modificación probada -en que suelos y en que condiciones- se consideran los resultados inciertos. La comunidad de nativos/americanos de Taos Pueblo (Primera Nación), no parece haber sido informada de que un producto nanotecnológico sería aplicado en su montaña.

Esto ha originado reacciones en diversas comunidades que consideran la única opción sensata presionar para una moratoria y una evaluación independiente de cada nanoproducción.

#### IV. CONCLUSIONES.

Resulta incuestionable que la Nanotecnología llegó para quedarse y en pocos años transformará todas las ramas de del quehacer, desde el diseño, la ingeniería, la medicina, y la defensa. Específicamente para el medioambiente tiene dos grandes virtudes; la reducción de los recursos naturales necesarios para la fabricación y la reducción de sus residuos. Sin embargo no hay que olvidar que se conoce poco sobre el efecto de las nanopartículas en la salud de los seres vivos.

Frente a los cada vez más preocupantes cambios climáticos, la Nanotecnología se presenta como una posibilidad más de atenuarlos en función del bienestar humano.

Como todo lo nuevo la Nanotecnología se abre paso en contradicción con los prejuicios derivado del desconocimiento de sus posibilidades y el temor derivado de la falta de regulación legal que preserve sus virtudes y defienda al ser humano de sus posibles efectos nocivos. Por todo lo anterior se hace necesario:

**a)** La divulgación de los diversos aspectos de la Nanotecnología mediante charlas, conferencias, y cursos que posibilite a los ingenieros de las diferentes ramas el conocimiento de los basamentos de esta nueva rama del saber, así como las características fundamentales de sus productos.

**b)** Los países del sur deberán buscar objetivos comunes que les permita unir los recursos humanos y materiales imprescindibles, para la creación paulatina de la infraestructura requerida para, inicialmente la caracterización de los productos inicialmente la caracterización de los productos nanotecnológicos importados y posteriormente las producciones propias.

**c)** El desconocimiento de las posibilidades de la Nanotecnología en las construcciones ingenieras conllevará a corto plazo a una obsolescencia tecnológica mayor que la que implica hoy el desconocimiento de la informática.

**d)** Los colegios de ingenieros tienen el deber con sus asociados de promover los conocimientos fundamentales de la Nanotecnología asociados con las especialidades de sus miembros. En este aspecto la SIMEI puede modestamente contribuir en el marco de su competencia.

#### BIBLIOGRAFÍA.

1. Armando A.C, José A. G. Calderón. M,(2016) Nanomateriales: su crecimiento, caracterización estructural y tendencias. ISBN 978-607-8164-02-8
2. Bras, W., Y.K. Levine (2015), "Fibres & Textil in Eastern Europe", Soft Condensed Matter Experiments using synchrotron radiation, Vol. 13, No 5(53), pp. 23-26.
3. Begerano.P.G (2017). Diseño de dispositivos para limpiar el medio ambiente. Revista Interdisciplinaria en Nanociencia y Nanotecnología.Vol.5.No 7.
4. Byrne, W., T. Michele y P McNamee (2008), "Chemical functionalization of carbon nanotubes for the mechanical reinforcement of polystyrene composites", Nanotechnology 19, pp. 2013-2014.
5. Campell, D, Pethrick, R. A y R. A White (2015), Polymer Characterization. United States of America: Taylor & Francis.

6. Campell, R, A. Pethrick y J. R. White (2009), *Polymer Characterization Physical Techniques*. United States of America: Taylor&Francis.
7. Coleman, J., K.Umar, J. Werner J. Yurii K. Gunko (2016), “Small but strong: A review of the mechanical properties of carbon nanotube–polymer composites”, *Carbon* 44, pp. 1624–1652.
8. Delgado, G. D. (2010), “Economics and governance of nanomaterials: potential and risks”, *Technology in Society* 32, pp.137-144.
9. Dennis, H. R, et al., (2001), “Effect of melt processing conditions on the extent of exfoliation in organo-clay-based nanocomposites”, *Polymer*, 2001, Vol. 42.
10. Eun–Hee Park Cirlin. (2014). “Overview of the Current status of Nanotechnology, Nanomaterials and their Applications”. International Technology Associates. Los Angeles, California UKC
11. Grobert, R (2015). *Nonocince y Nanotecnología*, Royal Society y Royal Academy of Ingenieerinig, Grupo de Trabajo integrado entre otros por: Prof. Ann Dowling CBE FREng FRS -Presidente , Prof. Clift OBE FREng, .
12. Haberzett, A. (2015). *Nanomedicine: Destination or Journey*. C.Nanotecnologia P9-R13.
13. Hans. D., P. Elsner, P. Eyerer y T. Hirth (2005), *Kunststoffe Eigenschaften und Anwendungen*, Berlin: Springer. Frederik C. Krebs (2009), “Fabrication and processing of polymer solar cells: A review of printing and coating techniques”, *Solar Energy Materials & Solar Cells* 93, pp. 394–412.
14. Kwok, K, K. Wilson K y S. Chiu (2005), “Growth of carbon nanotubes by open-air laser-induced chemical vapor deposition”, *Carbon* 43, pp. 437–446.
15. Kanai.S.(2016). Simulación de nanomateriales para la conversión de energía solar. *Revista Interdisciplinaria de Nanociencia y Nanotecnología*. Vol.2.No2.
16. Lakshmi S. Nair, Cato T. Laurencin (2007), “Biodegradable polymers as biomaterials”, *Prog. Polym. Sci.* 32, pp. 762–798.
10. Peralta.V, Zhao, M.L. Lopez. M., G. de la Rosa, J. Hong, J. L. Gardea-Torresdey (2015), “Nanomaterials and the environment: A review for the biennium 2014–2015”, *Journal of Hazardous Materials* 186, pp. 1–15.
17. Pinault, M., M. Mayne-LHm ermite, C. Reynaud, V. Pichot, P. Launois, D. Ballutaud (2005), “Growth of multiwalled carbon nanotubes during the initial stages of aerosol-assisted CCVD”, *Carbon* 43, pp. 2968–2976.

18. Sebastian, P.J. (2015), “Cancun 2015: The role of nanomaterials in solar energy conversión”, Solar Energy Materials & Solar Cells 81, pp. 291-292. ISBN 978-607-8164-02-8
19. Sebastian, P.J. (2013), “Nanomaterials for solar energy conversión”, Solar Energy Materials & Solar Cells 70, pp. 243-244.
20. Sánchez R. y, María del C. (2015). Evaluación de los impactos ambientales derivados de nanomateriales aplicados al envase y embalaje. Departamento de Proyectos de Ingeniería. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia.
21. Sandra L. S, Jazmín R. A, Jorge F. M, Lídice S. P(2014). Protegiendo fármacos con nanomateriales inteligentes. Informe Científico. Universidad Autónoma de Méjico.
22. Serena P.(2016). Los nanomateriales y una revolución científica que avanza en la vida cotidiana. Revista Interdisciplinaria de Nanociencia y Nanotecnología. Vol.2.No2.
23. Ortiz.O.(2012). V Congreso de mecánica y Arquitectura. ISPJAE. Palacio de las Convenciones.
1. Nanotechweb.org 05/04/2016
2. Website: <http://otir.nci.nih.gov/index>
3. [www.forrelease.com/D20050927/LMTO3-UK\\_PRNJ1.html](http://www.forrelease.com/D20050927/LMTO3-UK_PRNJ1.html)
4. [robotiker.com/revista\\_noticias/noticia.sp?n=86&id=2](http://robotiker.com/revista_noticias/noticia.sp?n=86&id=2)
5. [euroresidentes.com/futuro/.../enero/nanotecnologia\\_noticias](http://euroresidentes.com/futuro/.../enero/nanotecnologia_noticias)
6. [www.transhumanismo.org/noticias/news\\_2015](http://www.transhumanismo.org/noticias/news_2015)
7. [www.amazings.com/ciencia/noticias/260304c.html](http://www.amazings.com/ciencia/noticias/260304c.html).
8. [neofronteras.com/?p=286](http://neofronteras.com/?p=286).
9. [www.electronicosonline.com/noticias/notas.php?id=1384\\_o\\_1\\_o\\_M51](http://www.electronicosonline.com/noticias/notas.php?id=1384_o_1_o_M51)
10. Las nanotecnologías ecológicas, entre promesas y riesgos, domingo 01 junio 2008, <http://cordis.europa.eu/nanotechnology>.
13. <http://www.fuelcellcontrol.com/evs19.html>
14. <http://www.tecnociencia.es/fecyt/public/>
15. <http://www.mtimicrofuelcells.com/>

### REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

16. Nanociencias y nanotecnologías: Un plan de acción para Europa. 2005-2009. Comunicación de la Comisión Europea al Consejo del Parlamento Europeo – 6 de septiembre de 2014.
17. E:\NANO\2016\Cambios lob\nanoGLOWA.mht
18. Nanotecnología y purificación del agua.
19. <http://www.Weblog.com>. [http://www.euroresidentes.com/Blogs/avances\\_tecnologicos/2004/12/pinturas-fabricadas-connanotecnologia](http://www.euroresidentes.com/Blogs/avances_tecnologicos/2004/12/pinturas-fabricadas-connanotecnologia).
20. <http://www.arablog.net/blog/archives/nano/index.ph>
21. Nanotecnología para una construcción sostenible. <http://www.revista.nanociencia>.
22. [www.nanoelectronicsplanet.com/glossary](http://www.nanoelectronicsplanet.com/glossary)

---

**RECIBIDO:** 24 mayo 2017

**ACEPTADO:** 20 junio 2017

---

**Estrategia para el Perfeccionamiento de la Enseñanza de la Lengua Inglesa en la Educación Superior Cubana. Experiencia en el Instituto Superior de Diseño.**

*Strategy for the Improvement of English language Teaching in Cuban Higher Education*

---

LIC. AGUSTÍN RODRÍGUEZ OLIVA

LIC. BÁRBARA JÚSTIZ RODRÍGUEZ

LIC. ZENAIDA ARIOSA MIRANDA

.....

## Estrategia para el Perfeccionamiento de la Enseñanza de la Lengua Inglesa en la Educación Superior Cubana. Experiencia en el Instituto Superior de Diseño.

*Strategy for the Improvement of English language Teaching in Cuban Higher Education*

### RESUMEN

La Universidad Cubana se propone formar profesionales universitarios capaces de comunicarse en inglés a un nivel de calidad similar a los niveles de asimilación exigidos actualmente en las universidades europeas. En el trabajo se analizan los antecedentes inmediatos de la nueva estrategia para la enseñanza de la lengua inglesa, se exponen las ideas desarrolladas para su puesta en práctica y se describen las primeras experiencias que se han llevado a cabo en el ISDI con vistas a la generalización futura de la nueva metodología a todas sus carreras.

LIC. AGUSTÍN RODRÍGUEZ OLIVA  
LIC. BÁRBARA JÚSTIZ RODRÍGUEZ  
LIC. ZENAIDA ARIOSÁ MIRANDA

### ABSTRACT

*The Cuban University intends to train university professionals capable of communicating in English at a level of quality similar to the levels of assimilation currently required in European universities. The paper analyzes the immediate antecedents of the new strategy for the teaching of the English language, presents the ideas developed for its implementation and describes the first experiences that have been carried out in ISDI with a view to generalization Future of the new methodology to all its careers.*

.....

### Palabras Claves

MCERL,  
programas,  
diagnóstico,  
certificación

### Keywords

CEFR, programs,  
diagnostic, certification

## INTRODUCCIÓN

El siglo XXI, época caracterizada por el avance vertiginoso e impacto de la ciencia en el desarrollo socio - económico, la ampliación de conocimientos y de la información científica en diversas lenguas, y el intercambio científico y comercial entre diferentes países, exige de la universidad cubana nuevos desafíos en la formación y desempeño de los futuros profesionales.

En las actuales condiciones, resulta indispensable formar profesionales que se caractericen por tener un dominio profundo de su actividad y sean capaces de resolver los problemas más generales y frecuentes que se les presenten en el eslabón de trabajo; lo que presupone una búsqueda permanente de información actualizada, tanto en la lengua materna como en lenguas extranjeras, especialmente el inglés, así como la superación continua y el intercambio de experiencias profesionales a nivel nacional e internacional, si aspiramos a que sean partícipes en el desarrollo socio - económico de nuestro país de un modo activo, independiente y creador.

Las tendencias actuales a nivel mundial fluyen hacia una universalización de la educación superior, de la comunicación académica y profesional.

Este propósito supone un gran desafío para todos los responsabilizados con la enseñanza del idioma inglés y lleva necesariamente aparejada la elaboración

de nuevas estrategias que hagan posible su materialización y la puesta en práctica.

Es importante que todos los egresados universitarios sean usuarios independientes del idioma inglés, en lo que se ha dado en llamar el nivel B1+ usuario independiente.

Los cursos Inglés A1, A2 y B1 según el marco europeo de referencia para las lenguas deben impartirse en la modalidad presencial con un total de 64 horas lectivas. Está orientado bajo la concepción de la enseñanza comunicativa de lenguas (CLT), variante nocional-funcional y persiguen como objetivo lograr la competencia comunicativa (lingüística, discursiva, socio-lingüística y estratégica) de los estudiantes en el dominio integrado de las cuatro habilidades generales del inglés.

Los objetivos del programa enfatizan en el lenguaje de interacción para comprender conversaciones, discursos e instrucciones orales, participar en conversaciones, plantear y contestar preguntas sobre la vida cotidiana y hacer descripciones y presentaciones orales, así como comprender el sentido del material escrito y solicitar y ofrecer por escrito información personal, familiar, y sobre temas habituales, utilizando un lenguaje sencillo, y esencialmente descriptivo, con frases y oraciones sencillas enlazadas por conectores básicos.

De esta manera, al finalizar la impartición, los estudiantes deberán mostrar un nivel de competencia requeridos según establecen los descriptores del Marco

de Referencia Europeo asumidos en la concepción y diseño de estos programas.

### ANTECEDENTES DE LA NUEVA ESTRATEGIA

Durante muchos años se privilegió el desarrollo de la habilidad de lectura con un marcado énfasis en la esfera profesional. Las exigencias del desarrollo científico técnico y humano llevaron a una concepción integral de la enseñanza del idioma inglés en el nivel terciario que prestó atención particular a la vinculación del aprendizaje del inglés con la actividad académica y profesional, con el objetivo de lograr que el universitario pueda hacer uso de este idioma tanto en el intercambio profesional como para la actualización científico técnica en su esfera.

En el curso 90-91 se introdujeron los Planes de Estudio “C” que tuvieron un proceso de actualización que dio como resultado los planes “C perfeccionados”. Las nuevas exigencias del mundo globalizado en que vivimos hoy y la política del estado y del Ministerio de Educación Superior (MES) de perfeccionamiento continuo de las carreras universitarias en Cuba dieron lugar al proceso de perfeccionamiento de los programas de todas las disciplinas que se impartían en las carreras universitarias.

La fundamentación del plan C planteaba que la disciplina idioma Inglés debía centrarse en el desarrollo de la base lingüística y las técnicas y medios de lectura que permitieran al profesional la obtención de

información relacionada con su especialidad en idioma inglés, considerando la habilidad de lectura una condición indispensable para que un profesional en cualquier parte del mundo se mantuviera actualizado. En el plan C la disciplina Idioma Inglés tenía como objetivo la lectura de textos en el idioma extranjero y la habilidad oral solo se consideraba un medio para lograr ese objetivo.

En el plan D, que se encuentra vigente en las universidades cubanas, la disciplina se inserta en el proceso de formación y fue concebida con el objetivo de lograr desarrollar en los estudiantes un nivel de comunicación oral, escrito y de comprensión auditiva y lectora en la lengua inglesa que les permitiera interactuar con cierta independencia en su campo de acción. A pesar de los esfuerzos y la asignación de recursos (libros de textos, grabadoras, casetes, CDs, entre otros) los objetivos propuestos no se han alcanzado y la competencia comunicativa a la que se aspira no se ha logrado.

En el curso académico 2011-2012 se realizaron encuestas a estudiantes de todas las universidades para conocer el grado de su satisfacción con la enseñanza del idioma inglés. Los estudiantes encuestados, en general, confirmaron su satisfacción con la docencia recibida; sin embargo, al mismo tiempo se pudo comprobar que no eran capaces de emplear la lengua inglesa para comunicarse en situaciones cotidianas o relacionadas con su perfil profesional.

Además de encuestas con los estudiantes, se realizaron entrevistas a decanos, vicedecanos, jefes de departamento, jefes de año, profesores guías. Los funcionarios entrevistados destacaron la importancia y la necesidad del estudio del idioma inglés para alcanzar la excelencia profesional. El acceso a la información a través de las bases de datos y páginas web, así como la bibliografía más actualizada se posibilita fundamentalmente en inglés; elemento que debe ser demostrado durante la formación académica en trabajos investigativos y defensas de tesis.

En opinión de los funcionarios entrevistados, la mayoría de los estudiantes reacciona de manera desfavorable al enfrentar bibliografía en idioma inglés; lo cual no se debe solamente a la falta de motivación, al desinterés y las limitaciones propias de los estudiantes con respecto al idioma extranjero, sino también a las deficiencias que algunos profesores demuestran en la impartición de esta disciplina. La elevación de la calidad y formación en este idioma ha sido una demanda continua de los estudiantes, expresada en reuniones con los colectivos de año, y en las agendas incorporadas en las comisiones de re acreditación de carreras.

En general, se constató que pocas carreras tienen actividades definidas en la lengua inglesa. Solamente se presentan resúmenes en inglés en los protocolos de trabajos de curso de dos de nuestras carreras. Los profesores admitieron el reparo de algunos especialistas para afrontar actividades que inserten el idioma inglés en las actividades docentes. Algunos de

los profesores entrevistados manifestaron como necesidad sentida recibir cursos de entrenamiento en el idioma extranjero.

Entre las recomendaciones sugeridas por los entrevistados se cuentan las siguientes:

1. Potenciar la interdisciplinariedad tomando el inglés como eje a través de estrategias didácticas que vinculen el idioma inglés con las asignaturas de la carrera- situaciones de entrevista, trabajos finales de otras asignaturas en inglés, discusión de temas de bibliografía en inglés en asignaturas de la especialidad, seminarios, debates, encuentros de conocimientos, trabajo con las redes sociales en inglés, etc. - con el propósito de garantizar la formación y desarrollo de habilidades comunicativas en la lengua.
2. Asegurar las condiciones propicias para la impartición de la disciplina -disminuir el número de estudiantes en el aula, proveer los medios de enseñanza necesarios (equipos de audio y video, materiales impresos, etc.)
3. Lograr la estabilidad en el claustro de profesores que imparten la disciplina.

Los estudios acerca de las tendencias actuales en el mundo y su comparación con la realidad cubana, las investigaciones sobre la calidad de los graduados y las encuestas aplicadas reflejaron la necesidad de

elaborar nuevos planes o diseñar una nueva estrategia para la enseñanza del idioma inglés en las universidades cubanas.

## DESARROLLO

### NUEVA ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DEL INGLÉS EN LAS UNIVERSIDADES CUBANAS.

Los estudiantes que ingresan a la educación superior asumen el inglés como una disciplina más del currículo y no como una exigencia de los profesionales universitarios en el siglo XXI. Se ha podido constatar que los niveles de conocimiento de la lengua que tienen los estudiantes que ingresan a la universidad son muy desiguales, en dependencia de la calidad de las clases y los profesores que tuvieron en la enseñanza precedente. De acuerdo a la experiencia acumulada en nuestra universidad del diseño, mucho más de la mitad de una matrícula de alrededor de 150 estudiantes, no lograban pasar los exámenes de suficiencia de Inglés I, II, III y IV, en otras palabras estaban lejos de alcanzar la categoría de B1. Por esta razón es prácticamente imposible que el programa de las asignaturas que componen la disciplina resuelva esas desigualdades. Al mismo tiempo los grupos de clases son muy numerosos y no permiten realizar un trabajo sistemático atendiendo a las diferencias individuales de los estudiantes.

Por otra parte, algunas de las Comisiones Nacionales de Carreras no han prestado la debida atención a este

problema y han propuesto en muchos casos la disminución de las horas de clase, a la vez que no cumplen con las acciones del Plan Director de Idiomas.

El Departamento de Prestación de Servicios en Idioma Inglés de la Universidad de La Habana, conjuntamente con especialistas de las Universidades de Matanzas y Cienfuegos, asumió el encargo del MES de diseñar una estrategia de enseñanza del idioma que proponga acciones concretas para garantizar resultados superiores en el desarrollo de la competencia comunicativa en inglés de los estudiantes, profesores e investigadores universitarios.

A continuación se resumen los aspectos principales de la nueva estrategia.

El ministerio otorgará mayor flexibilidad a los CES y a las comisiones de carreras en el diseño de su estrategia curricular y extracurricular para alcanzar el objetivo planteado, lograr que los estudiantes comprendan que el objetivo de ser competentes en el nivel B1 implica, ante todo, su esfuerzo, dedicación y gestión personal para poder ser un participante activo en su propia formación profesional.

La docencia de idioma inglés se reorganizará sobre la base de dos criterios: formación de grupos por niveles de idioma y asincronía en el aprendizaje. La formación de los grupos docentes ya no será por carrera o año sino a partir de los niveles de entrada demostrados por los estudiantes en un examen clasificatorio,

o la decisión expresa de los mismos de comenzar por el principio. El estudiante podrá decidir en qué momento de su carrera (de segundo semestre de primer año a segundo semestre de tercer año) podrá iniciar su ciclo de asignaturas de idioma inglés, teniendo en cuenta un mínimo de 4 semestres para alcanzar el nivel B1+. Para garantizar la docencia de acuerdo a las necesidades y la planificación personal de cada estudiante los turnos de idioma deben organizarse de manera centralizada, en ambas sesiones y a lo largo de la semana, tal y como funcionan otras escuelas de idioma en el país y en el mundo. La composición de los grupos docentes integrados por estudiantes que aspiran alcanzar el nivel B1+ será de acuerdo a los resultados de estos en los diagnósticos, no por especialidades universitarias.

La estrategia propone la creación de centros de idiomas o la designación centralizada de locales para la impartición de los cursos de inglés subordinados a la dirección del CES cuyo claustro puede contar con el asesoramiento metodológico del departamento encargado de la carrera de Lengua Inglesa, siempre que esta exista.

Para la aplicación de la estrategia es necesario establecer horarios centralizados para que los estudiantes de los diferentes años y carreras puedan asistir, así como un número de 25 estudiantes como máximo en cada grupo para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos. Los estudiantes de nuevo ingreso pueden decidir en qué momento de la carrera cursan la disciplina del segundo semestre de 1er año al se-

gundo semestre de 3er año. Es necesario contar con plazas de técnicos no docentes que se encarguen de establecer las relaciones entre los centros de idioma y las secretarías docentes de todas las facultades del CES. Los centros de idioma deben contar con un manual de procedimientos que establezca todo lo relacionado con el trabajo que realiza.

Será necesario también contar con medios técnicos y espacios en la intranet donde acceder a materiales para apoyar el proceso docente, así como el conocimiento y empleo de las TICS en la concepción de los cursos.

Cada CES debe analizar y decidir qué carrera o carreras deben comenzar a implementar la estrategia, si debe hacerse paulatinamente o no y cuándo comenzaría cada una de acuerdo con la cantidad de estudiantes involucrados y la disponibilidad de profesores y locales para impartir la docencia.

Como se advierte, la amplitud de las acciones que genera la nueva estrategia es muy variada y diversa; su desarrollo dará contenido al trabajo en varias direcciones a partir de este momento.

### EXPERIENCIAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NUEVA ESTRATEGIA

Las orientaciones generales de la nueva estrategia implican su adaptación a las peculiaridades de las carreras de la Universidad de La Habana, lo que hacen particularmente compleja la tarea.

Uno de los primeros escollos que hubo que vencer fue la redacción de los descriptores para determinar los requerimientos mínimos de idioma inglés que deberá poseer el egresado universitario cubano. En la elaboración de los descriptores se tuvo en consideración los niveles de competencia que cada uno debería exigirse.

Uno de los aspectos más discutidos en estas sesiones de trabajo fue el número de horas de clase presenciales que deben recibir los estudiantes. Aunque la mayoría de los docentes estuvo a favor de aumentar el número de horas, se arribó por consenso al número de 4 horas semanales para el desarrollo de los programas, en la modalidad presencial, preferiblemente en la sesión de clases contraria a la del resto de las asignaturas del mismo año y carrera.

Por primera vez se realizó en el ISDI un examen diagnóstico en el 2015, y para ello se seleccionaron 8 alumnos por las dos carreras de ese año, como experimento se tuvo el siguiente resultado:

C1- 1 est  
B2- 2 est  
B1- 2 est  
A2- 2 est  
A1- 1 est

Como paso previo a la convocatoria del examen, se confeccionó un documento explicativo de las características de ese examen, incluyendo la exposición

detallada de todos los descriptores para que los estudiantes interesados en someterse a dicha prueba evaluaran sus posibilidades de éxito en la misma.

La divulgación de este documento estuvo a cargo de los profesores encargados de las asignaturas de la disciplina en las dos carreras del ISDI.

En el mes de noviembre de 2016 se realizó el diagnóstico de colocación para los estudiantes del 1er año que pertenecen al plan E que son los que inician la nueva estrategia de implementación, y que de acuerdo a los resultados obtenidos, apreciamos que son similares a los obtenidos cuando se hacían las pruebas de suficiencia por semestre, es decir que el nivel de los estudiantes no ha cambiado ni aun cuando los tipos de evaluación cambiaron. Los resultados del diagnóstico fueron los siguientes

Carrera	Belew	A1	A2	B1	B1+	B2	C1	Totales
Diseño de Comunicación Visual	20	20	9	17	5	6	1	74
Diseño Industrial	14	14	25	23	5	5	6	96
Totales	34	34	34	40	10	11	7	

### Características del examen.

El examen evaluará las cuatro habilidades en test independientes que se describen a continuación.

### Comprensión de lectura (75 minutos)

Se deberán contestar 40 preguntas de comprensión y vocabulario, sin apoyo de diccionarios, sobre un artículo periodístico o pasajes de textos de aproximadamente una cuartilla que aborden temas científicos de carácter general.

El formato de las preguntas es de Verdadero/Falso, selección múltiple, y completamiento de información y medirán la comprensión general y detallada de la información (ideas generales, información específica, el significado de frases y palabras).

#### **Comprensión auditiva (45 minutos)**

El examen consta de 4 audiciones diferentes con una duración aproximada de 5 minutos cada una: (1) conversación entre dos personas, (2) monólogo sobre aspectos de la vida diaria, (3) conversación en la que participan más de dos personas, y (4) monólogo relacionado con temas académicos generales.

Las audiciones se sucederán una a continuación de la otra; la cinta no se detiene y se escucha 2 veces con 1 min entre secciones para la rápida familiarización de los estudiantes con las preguntas. El formato de las preguntas es Verdadero/Falso, Si/No, selección múltiple, enlace de elementos, identificación/completamientos de diagramas, mapas o tablas, completamiento de frases y oraciones.

Al final de la grabación los estudiantes tendrán 5 minutos para hacer cualquier corrección, fundamentalmente ortográfica.

#### **Expresión escrita (60 minutos)**

El examen consiste en dos ejercicios. En el primero, el estudiante escribe una carta en la que se refiere a un problema y sugiere/exige una solución. La extensión total de la carta oscilará entre 150 y 180 palabras. Se penalizará al estudiante que escriba menos de 150 palabras. Se recomienda que este ejercicio se haga en 25 minutos. En el segundo ejercicio el estudiante deberá dar opinión sobre un tema. En este ejercicio puede aparecer información gráfica como apoyo a la composición del estudiante. La extensión de esta composición debe oscilar entre 230 y 250 palabras. Se recomienda que se haga en 35 minutos.

#### **Expresión oral (10-15 min por estudiante)**

Este podrá organizarse el propio día de los exámenes de las restantes habilidades o en otra fecha, de acuerdo con la cantidad de candidatos que se presenten.

En este ejercicio, el estudiante deberá demostrar su capacidad para sostener un diálogo y expresar sus ideas en forma monologada, observando la coherencia en su exposición, así como un uso correcto de las estructuras gramaticales, el léxico y la pronunciación –se acepta el acento propio de los hablantes no nativos.

En la primera parte del ejercicio el estudiante deberá responder a preguntas personales, así como otras relacionadas con sus hábitos, preferencias, intereses, hobbies, proyectos de trabajo, etc.

En la segunda parte del ejercicio el estudiante deberá comentar acerca de un tema seleccionado al azar ante la opción de tres boletas. Para ello tendrá un tiempo de preparación de 90 segundos en el que podrá escribir algunas notas que le sirvan de apoyo a su exposición durante 1 o 2 minutos. Finalmente, el examinador hará varias preguntas adicionales sobre el tema seleccionado por el estudiante y que permitirán evaluar la capacidad de este para sostener un dialogo.

La calificación del examen no se ofrecerá al concluir este sino que se valorará de conjunto con el de las otras habilidades.

El examen tuvo lugar en el ISDI en nov 2016. No se trata de una oportunidad para probar fuerzas sino un instrumento que indique años de práctica sistemática y dominio de la lengua extranjera. Un usuario independiente del idioma -nivel B1+- es aquel con capacidad para:

- Identificar ideas generales y detalles específicos en textos (hablados, de audio solamente, audiovisuales) sobre temas cotidianos y académicos con los que esté familiarizados y que sean expuestos con un discurso claro (bien articulado y con un acento estándar).

- Reconocer información relevante (ideas generales y detalles específicos) en textos de mediana complejidad (cartas, artículos de divulgación científica, textos periodísticos).

- Emplear selectivamente (citar) fuentes de referencia con el fin de desarrollar una tarea profesional específica (en inglés o español)- integrando información procedente de distintas partes de un mismo texto o de diferentes textos.

- Hacer breves declaraciones ensayadas sobre un tema de su especialidad que resultan inteligibles a pesar de estar marcadas por un acento y entonación inconfundiblemente extranjero.

- Brindar información personal profesional (afiliación, intereses profesionales, líneas de investigación).

- Redactar comunicaciones cortas y sencillas (entre 150-250 palabras) que recuenten acontecimientos, valoren escenarios del tipo problema-solución, o expresen opiniones/puntos de vista, con un correcto uso de conectores (de adición, contraste, orden cronológico, causa-efecto, condición).

## PROBLEMAS ACTUALES

1. Heterogeneidad/desigualdad en niveles de idioma de los estudiantes. Los programas en las universi-

dades no solucionan dificultades anteriores y no potencian mayor desarrollo de los que tienen niveles adecuados o avanzados.

2. Grupos docentes 25+ estudiantes.
3. Las propias comisiones de carrera han restado importancia a la formación de idioma inglés en el pregrado.
4. El conocimiento del inglés no constituye necesidad individualmente sentida por la totalidad del estudiante universitario.
5. Se debe prestar más atención a completamientos de claustros, asignación de graduados de idioma a CES y estabilidad del profesorado. Se debe revisar cantidad, calidad y distribución de los materiales docentes, así como el equipamiento técnico mínimo existente.

.....  
**NUEVA ESTRATEGIA: ¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?**

1. Todos los estudiantes al graduarse deberán haber demostrado ser usuarios independientes del idioma inglés, (nivel B1 del Marco de Referencia Europeo para las Lenguas).

Los CES MES emitirán certificado nivel B1 de inglés que será colegiado con empleadores potenciales.

Se aceptarán igualmente certificados B1 emitidos por instituciones acreditadas internacionalmente para otros idiomas.

2. La docencia de idioma inglés se reorganizará sobre la base de grupos por niveles de idioma y asincronía en el aprendizaje.

Los grupos docentes se conformarán a partir de los niveles de entrada demostrados por los estudiantes en un examen clasificatorio y no por año/carrera como se ha hecho tradicionalmente.

El estudiante podrá decidir el momento (2do semestre de 1er año a 2do semestre de 3er año) para iniciar ciclo de asignaturas de inglés que necesita cursar.

3. Los CES estructurarán ofertas según capacidades y necesidades de sus estudiantes.

Para los que NO posean el nivel B1, las ofertas se orientarán a alcanzar dicha meta en período necesario según nivel diagnosticado.

Para los que posean el nivel B1, las ofertas se orientarán a desarrollar habilidades de niveles superiores. Posibles tipos de cursos para niveles superiores.

- a) Comunicación oral –cotidiana y profesional.
- b) Toma de notas en videoconferencias o conferencias en vivo.

- c) Elaboración de abstracts y trabajos científicos para eventos y/o publicación.
  - d) Presentación y discusión de trabajos (póster o ponencia) en eventos.
  - e) Técnicas para negociaciones o interacciones interdisciplinarias.
  - f) Preparación para exámenes de categoría y de mínimo.
  - g) Preparación para exámenes internacionales.
- 4.** Cada carrera trazará y desarrollará su estrategia curricular, tal y como fueron concebidas por el PDI.
- realización de conferencias o seminarios en idioma inglés.
  - desarrollo periódico de actividades docentes y/o evaluativas basadas en la consulta bibliográfica previa de fuentes en idioma inglés.
  - inclusión de preguntas que impliquen la aplicación del idioma inglés en exámenes integradores o estatales de las carreras.
- 5.** Otorgar bonificaciones en el índice académico a TODOS los que obtengan calificación de excelente (5) en exámenes de premio de inglés.
- 6.** Incluir otros idiomas (alemán, francés, ruso, japonés, chino, portugués) en espectro de estudios extracurriculares que podrán ofertarse en universidades, según posibilidades de cada CES.
- 7.** Reorganización de claustros de inglés como “centros de idiomas” para el CES y no como servicio a facultades/carreras.
- 8.** Designación de horarios centralizados y aulas especializadas empleadas durante los 6 turnos diarios y a lo largo de la semana.
- 9.** Establecimiento de mecanismos para validar niveles precedentes de inglés.
- Convocatorias a exámenes donde el nuevo ingreso pueda demostrar que ya posee el nivel B1, obtenga su certificado y pueda elegir cómo personalizar su formación ulterior de acuerdo con su capacidad y necesidades.
- Convocatorias a exámenes clasificatorios que permitan encaminar a los nuevos ingresos por la trayectoria que deberán vencer para alcanzar el B1.
- 10.** (Re) diseño de programas analíticos para cada tipo de curso (aprox. 4 semestres de al menos 4 horas presenciales/ semana para alcanzar B1).
- 11.** Conformación de grupos docentes con máx. de 25 estudiantes.
- 12.** Adquisición o (re)impresión de textos y diccionarios.
- Debe valorarse si la impresión del examen que certifica el B1 será centralizada –con medidas de seguridad propias o si esta se asumirá por cada CES.

**13.** Superación de claustros de inglés en empleo de TICs (procesamiento de imágenes y sonido, herramientas para diseño de páginas web o cursos en línea).

**14.** Designación de espacios en intranets CES para acceder a recursos en línea, con acceso rápido y directo a sitios reconocidos por calidad de sus contenidos así como a reservorio de materiales producidos en los propios CES.

**15.** Elaboración de reglamento o manual de procedimientos para centros de idiomas, estableciendo precisiones sobre matrícula, asistencia, emisión de certificados, “transferencia de créditos” para los que se trasladan de CES, etc.

**16.** Creación de plazas de técnico no docente como vínculo con secretarías docentes de facultades.

## CONCLUSIONES

**1.** La implementación de una nueva estrategia que contribuya a la formación de futuros profesionales competentes en idioma inglés es una necesidad impostergable de la educación superior cubana.

**2.** La Universidad de La Habana debe crear condiciones materiales y de infraestructura que posibiliten la creación de un centro de idiomas y la contratación de personal capacitado indispensable para garantizar su funcionamiento.

**3.** La experiencia obtenida en la realización del examen de nivel B1 nos indica que es necesario el asesoramiento de expertos para la elaboración de instrumentos de evaluación que permitan la clasificación de los estudiantes en correspondencia con el nivel real de su dominio de la lengua inglesa en el momento de su ingreso a la universidad.

**4.** Los resultados del examen de colocación realizado en las facultades del ISDI confirman el insuficiente nivel de dominio de la lengua inglesa de los estudiantes que ingresan a la Universidad de La Habana. Los resultados que se obtengan de esta experiencia deberán ser tenidos en cuenta para la futura generalización de la nueva estrategia.

**5.** El uso racional de los recursos disponibles en la universidad, particularmente de los medios técnicos y computacionales, entre ellos los laboratorios de computación y de los software y plataformas interactivas, son requisitos indispensables para la generalización de la experiencia a otras carreras.

## BIBLIOGRAFÍA

McCarthy, Michael; Jeanne McCarten y Helen Sandiford (2005): Touchstone Student's Book 2, Cambridge University Press, Cambridge, Great Britain.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Subdirección General de Cooperación Internacional Mar-

co Común Europeo de Referencia para las Lenguas (2002): Aprendizaje, Enseñanza, Evaluación, Madrid, España.

Ministerio de Educación Superior (2013): “El perfeccionamiento de la enseñanza del idioma inglés en las universidades cubanas”, Ed. Digital, Cuba.

Ministerio de Educación Superior (2016): “Estrategia para el perfeccionamiento de la enseñanza de la lengua Inglesa en la Educación Superior Cubana”, Ed. Digital, Cuba.

Redston, Chris (2009): Face2face Starter Teacher's Book, Cambridge University Press, Cambridge, Great Britain.

Rivera Pérez, Santiago Jorge; Maribel Torres García y Pablo Estrada Rodríguez (2016); “Instrumentación de la Estrategia de Perfeccionamiento del Inglés en las Universidades del MES”, Universidad 2016, en Congreso Universidad, <http://www.congresouniversidad.cu/revista/index.php/congresouniversidad/search/authors>, Cuba.

Universidad de Cienfuegos (2017): “Acuerdos del IV Taller Nacional de Jefes de Departamentos de Inglés”, Ed. Digital, Cuba.

Universidad de Matanzas (2016): “Acuerdos del III Taller Nacional de Jefes de Departamentos de Inglés”, Ed. Digital, Cuba.

**RECIBIDO:** 4 abril 2017

**ACEPTADO:** 26 mayo 2017

.....

**RELACIÓN DE AUTORES  
EN EL PRESENTE NÚMERO**

.....

## RELACIÓN DE AUTORES EN EL PRESENTE NÚMERO



### STELLA PUENTE

spuente@untref.edu.ar

Socióloga, experta en gestión cultural, especialista en desarrollo de políticas y legislación para las industrias culturales. Directora de la Especialización en Industrias Culturales en la Convergencia Digital y del Posgrado en Industrias Culturales de la Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF).

Asesora en temas de cultura y comunicación en el Senado de la Nación Argentina. Fue Subsecretaria de Industrias Culturales de Buenos Aires y Directora Nacional de Política Cultural y Cooperación Internacional.

Autora, entre otras publicaciones, de *Industria Culturales y Políticas de Estado*, Editorial Prometeo, 2007; *The Publishing Industries in Ibero-America: Challenges and Diversity in the Digital World in Media Systems and Communication Policies in Latin America*. Editorial Palgrave Macmillan, Londres. 2014; *Convergencia y nuevos contenidos Audiovisuales*. (Coordinadora) Editorial Eduntref 2014; *Bibliodiversidad: Indicadores y Debate*. *Bibliodiversity - Publishing and Globalisation*. Paris. Francia. 2011. *Economía y cultura: aportes, nuevos paradigmas y debates en Indicadores Culturales 2008*. Eduntref; *Un mapa de asimetrías en "La república partida"*, edición especial de la Revista Ñ, Clarín, Buenos Aires. 2008.

### PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:

Las industrias culturales en la convergencia digital.  
Debates, prácticas y nuevos actores.

**Revista de la Universidad Cubana de Diseño**  
Número. 05 · Segundo Semestre 2016 · ISSN: 2412-5105



### FERNANDO ARIAS

fernando.arias.observatorio@gmail.com

Licenciado en Sociología (Facultad de Ciencias Sociales, UBA). Analista de Sistemas (UADE). Coordina el Observatorio de Industrias Creativas (OIC) de la Subsecretaría de Economía Creativa del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires desde enero de 2008 –actualmente de licencia-. Es colaborador del consejo editor de la Publicación “Indicadores Culturales” del Instituto de Políticas Culturales de la UNTREF (Universidad Nacional Tres de Febrero). Docente de la cátedra “Economía de la Cultura y Sistemas de Información Cultural” en el posgrado de especialización en Industrias Culturales en la Convergencia de la UNTREF y desde 2010 de la materia Economía de la Cultura en el Posgrado virtual “Gestión Cultural y Comunicación” de FLACSO. Coordinó en 2012 el relevamiento nacional de los recursos de la producción audiovisual argentina realizado por la UNTREF para el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. En 2014 dirigió el mapeo de las Industrias Creativas en la Provincia de Buenos Aires. Publicó en 2013 “Convergencia y Nuevos Contenidos Audiovisuales. Estrategias desarrolladas y resultados obtenidos por las productoras de contenidos en la ciudad de Buenos Aires”, resultado de la investigación conjunta entre el OIC y la UNTREF que tuvo a su cargo junto a Stella Puente, de dicha universidad.

### PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:

Las industrias culturales en la convergencia digital.  
Debates, prácticas y nuevos actores.



**ALEJANDRA PÁEZ TRIVIÑO**

paezmarie@gmail.com

Alejandra Páez es licenciada en Periodismo por la Universidad del Salvador. Cursó estudios de posgrado en la Maestría en Industrias Culturales de la Universidad Nacional de Quilmes. Actualmente, elabora una tesis acerca del desarrollo del mercado de distribución online en Argentina. Investiga temáticas vinculadas a las industrias audiovisuales en contextos convergentes, Internet y plataformas Over The Top (OTT). Es miembro de proyectos de investigación sobre estos fenómenos en la Universidad Nacional de Tres de Febrero, la Universidad Nacional de Quilmes y la Universidad del Salvador.

**PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:**

Las industrias culturales en la convergencia digital.  
Debates, prácticas y nuevos actores.

**VANINA SYLVESTRE**

vanina.sylvestre@gmail.com



Licenciada en Periodismo (Universidad CAECE). Maestría en Comunicación y Creación Cultural (Fundación Walter Benjamin/Universidad CAECE). Tiene cinco años cursados de la carrera de Contador Público (Universidad de Buenos Aires) y un Posgrado en Industrias Culturales (Universidad Nacional de Tres de Febrero-UNTREF)

Coordina el área de Comunicación de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación y Deportes de la Nación, secretaria encargada de la política pública universitaria de la Argentina.

Trabajó como Coordinadora de Gestión del Untref Media, el Centro de Producción Audiovisual de la UNTREF y como Responsable de la gestión de proyectos audiovisuales enmarcados dentro de la política de implementación de la digitalización en Argentina (TDA, Televisión Digital Argentina). Fue coordinadora del programa "Escuela y Medios" (del Ministerio de Educación de la Nación), con diferentes proyectos y publicaciones sobre Educación en Medios (Media Literacy) y la inclusión de TICs en la enseñanza.

Periodista en diferentes publicaciones a nivel nacional. Investigadora del proyecto en Untref "Las industrias culturales en la convergencia digital. Debates, prácticas y nuevos actores".

**PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:**

Las industrias culturales en la convergencia digital.  
Debates, prácticas y nuevos actores.



**MSc. ARIANA ANDREA GARCÍA LEÓN**

aagarci@espol.edu.ec

Máster en Producción Artística con especialidad en Arte y Tecnología. Universidad Politécnica de Valencia (España). Licenciada en Diseño Gráfico y Publicitario. Universidad Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) (Ecuador).

Docente y Coordinadora de la Licenciatura en Diseño Gráfico de la Escuela de Diseño y Comunicación Visual (EDCOM-ESPOL). Docente de la licenciatura en Diseño Web y Aplicaciones Multimedia (EDCOM-ESPOL).

Entre sus experiencias profesionales se encuentran: Diseño de la Web institucional de la Empresa Pública Municipal de Turismo, Promoción Cívica y Relaciones Internacionales de Guayaquil. (2016). Proyecto de diseños Web para Global Plaza, SocialStream y VaaS-Telefónica coordinados por el Grupo de Nueva Generación (GING) del Departamento de Ingeniería en Telemática (DIT) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) (2011). Creación y gestión de la marca VLIRNETWORK Ecuador, con apoyo del Consejo Internuniversitario Flamenco (VLIR) Bélgica.

**PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:**

Diseño gráfico y su influencia en el desarrollo del diseño de interfaces Web.

**MSc. DIEGO ALEJANDRO CARRERA GALLEGO**

dcarrera@espol.edu.ec

Candidato de doctorado de Ingeniería en Sistemas Telemáticos, Universidad Politécnica de Madrid - UPM, España. Máster en Tecnologías de la Información, UPM, España. Ingeniero en Computación. Universidad Escuela Superior Politécnica del Litoral - ESPOL, Ecuador.

Docente investigador de la Licenciatura de Diseño Web y Aplicaciones Multimedia, de la Escuela de Diseño y Comunicación, ESPOL.

Ha publicado: Tie-PRBAC: an application of PRBAC to social networks. Tapiador, D. Carrera, J. Salvachúa. W2SP 2011: Web 2.0 Seguridad y Privacidad 2011, Mayo 26, 2011. Efectos de la aplicación de las estrategias cognoscitivas de resolución de problemas en la cinemática de la partícula en una dimensión. Flores, C. Suarez, D. Carrera, R. Rovira, J. Flores Ponencia del x congreso internacional de física, julio – 2009. Medellín - Colombia.

Entre sus experiencias profesionales se encuentran: Director de proyectos de investigación y vinculación universitaria en el área de tecnologías de la información, utilizando metodologías Ágiles. Profesor invitado. Estancia de investigación en la Universidad de Sherbrooke – Canadá. Proyecto de Aplicaciones Móviles para adultos mayores. Octubre (2015). Investigador del departamento de Ingeniería en Telemática, grupo de Internet de nueva generación. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid - España. Enero 2010 hasta diciembre 2013.

**PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:**

Diseño gráfico y su influencia en el desarrollo del diseño de interfaces Web.





**LIC. AMARILIS MATAMOROS TUMA**

amt@isdi.co.cu

Graduada en la Universidad de La Habana en 1989 en Licenciatura en Bibliotecología y Ciencias de la Información. Trabajó en la Biblioteca Municipal de Güines como Directora. En la Casa de Cultura Municipal de Playa como Jefe del Departamento de la Biblioteca, especialista en la Biblioteca del ISPJAE, en el Cecat (ISPJAE), en la ONG Hábitat Cuba como Jefa de Proyecto de Información a nivel nacional, en la ONDI-ISDI como Directora de la Biblioteca. Ha presentado diferentes artículos y trabajos en eventos de Información en diferentes años, en forma de temas como evaluación del desempeño de acuerdo con las normas ISO de calidad. Realizó la Estrategia para conformación de la Biblioteca General universitaria de la Universidad de San Gregorio de Portoviejo. Conformó la Bibliografía Nacional de Diseño. Ha trabajado en la Editorial Forma de la ONDI y sus publicaciones.

**PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:**

El marketing en los servicios de información científico técnica.

**MSc. MIRIAM ABREU ORAMAS**

miriama@isdi.co.cu / abreu.miriam@gmail.com



Graduada de Arquitectura (1974) en la Universidad de la Habana, Master en Diseño (2008) en el Instituto Superior de Diseño, ambos de Cuba. Se ha dedicado durante más de 45 años a la Formación Básica de Arquitectos y Diseñadores, específicamente a la organización y dirección de un Curso Básico Integrador para el Diseño. Ha recibido premios como arquitecta y diseñadora. Especializada en el tema del color, trabaja en la actualidad en un programa para el perfeccionamiento del trabajo profesional con el color digital. Integra los Jurados de los Premios ONDi de Diseño y recientemente integró el Jurado de la Bienal de Diseño de la Habana. Actualmente es Profesora Consultante del ISDi.

**PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:**

Propuesta de modelo para colores de luces, preciso, digitalizable y útil al Diseño. Retomando a Munsell.



**MSc. ANTONIO JOSÉ BERAZAÍN ITURRALDE**

antoniob@isdi.co.cu

Licenciado en Física por UH (1973). Profesor auxiliar (1986). Máster en Ciencias Pedagógicas por la UCP Enrique José varona (2000). Ha trabajado como docente en centros de educación superior como la Universidad de Camagüey, la UCP José Martí, la UCP Enrique J. Varona y el Instituto Superior de Diseño. En estas instituciones ha desempeñado diversos cargos: director de Unidad Pedagógica, vicedecano de Facultad, jefe de Departamento Docente y Vicerrector.

En el pregrado ha impartido los cursos de Física General y Teórica, así como asignaturas afines. En el postgrado ha impartido cursos relacionados con Física Estadística, Fronteras de la Investigación en Física y Diseño Sustentable.

Ha recibido más de 30 cursos de postgrados, relativos a la Física Teórica, la Didáctica de la Física y la Teoría de la Dirección.

Ha investigado sobre efecto Mosbauer, intercambio iónico en zeolitas, propiedades dieléctricas de materiales, la actualización del curso de Física General y la enseñanza de la Física para la carrera de Diseño Industrial. Sus resultados han sido expuestos en más de 100 eventos científicos y en unos 50 trabajos que aparecen en revistas nacionales y extranjeras y en memorias de eventos. Ha publicado libros para la enseñanza de la Física.

**PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:**

Determinación del estilo de aprendizaje predominante en estudiantes de Diseño Industrial.

Una revolución en el diseño y la ingeniería: Nanomateriales.

**DRA. NOELIA BARRUETA GÓMEZ**

noeliab@isdi.co.cu



Graduada en el Instituto Superior de Ingeniería V. I. Lenin de Kasajastán en 1987 en la especialidad de Ingeniería mecánica y tecnología.

Trabajó en la Empresa Militar Industrial Francisco Cruz Bourzac en el Dpto de Desarrollo. Laboró en la Escuela Interarmas de las FAR General Antonio Maceo "Orden Antonio Maceo" como profesora de la Cátedra de mecánica.

Realizó estudios de doctorado en la Universidad de la Habana, defendiendo la tesis en el 2007, y obteniendo la categoría principal de profesora titular.

Ha dirigido tesis de doctorado en ciencias técnicas. Es miembro permanente del Tribunal de ciencias técnicas de las FAR y pertenece a las Comisión nacional de grado científico de las FAR.

Ha publicado varios artículos científicos y ha elaborado literatura que hoy se utiliza como bibliografía en los cursos de formación de Ingenieros mecánicos en las FAR.

En estos momentos trabaja en el ISDI y se desempeña como jefa del Dpto de Diseño Industrial.

**PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:**

Una revolución en el diseño y la ingeniería: Nanomateriales.



**LIC. AGUSTÍN RODRÍGUEZ OLIVA**

agustinr@isdi.co.cu

Licenciado en Educación especialidad Inglés desde 1992, trabaja en el ISDI desde 2005 y tiene 35 años de trabajo hasta la fecha, obtuvo la categoría de auxiliar en abril del 2015, tiene realizados e impartidos cursos de posgrado y cursos básicos, un diplomado y ha contribuido en la confección de diferentes diseños de programas de la disciplina Inglés en el ISDI, además ha participado en varios eventos tanto nacionales como internacionales dentro de Cuba como autor, coautor y ponente, tiene varias publicaciones de eventos, además de ser coautor de un libro de Inglés para diseñadores aprobado por Consejo Científico del ISDI.

**PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:**

Estrategia para el Perfeccionamiento de la Enseñanza de la Lengua Inglesa en la Educación Superior Cubana. Experiencia en el Instituto Superior de Diseño.

**LIC. BÁRBARA JÚSTIZ RODRÍGUEZ**

barbarajustiz@isdi.co.cu



Profesora del Instituto Superior de Diseño, con diez años de experiencia en la docencia. Licenciada en educación en la especialidad de Lengua Inglesa en la universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona. Se encuentra vinculada a la línea de investigación que se lleva a cabo en la disciplina sobre La implementación de la nueva política de perfeccionamiento de la enseñanza del inglés en las universidades, además ha participado en varios eventos tanto nacionales como internacionales dentro de Cuba como, coautor y ponente, tiene varias publicaciones en eventos, además de ser coautora de un libro de Inglés para diseñadores aprobado por Consejo Científico del ISDI.

**PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:**

Estrategia para el Perfeccionamiento de la Enseñanza de la Lengua Inglesa en la Educación Superior Cubana. Experiencia en el Instituto Superior de Diseño.

**LIC. ZENaida ARIOSa MIRANDA**

zenidaa@isdi.co.cu

Profesora con 29 años de experiencia en la docencia. Graduada en el Instituto Superior Pedagógico de lenguas extranjeras Pablo Lafarge en la especialidad de lengua inglesa. Actualmente imparte clases de idioma inglés en el ISDI. Se encuentra vinculada a la línea de investigación que se lleva a cabo en la disciplina sobre La implementación de la nueva política de perfeccionamiento de la enseñanza del inglés en las universidades, además ha participado en varios eventos nacionales como, coautor y ponente, tiene varias publicaciones de eventos, además de ser coautora de un libro de Inglés para diseñadores aprobado por Consejo Científico del ISDI.

**PUBLICACIÓN EN ESTE NÚMERO:**

Estrategia para el Perfeccionamiento de la Enseñanza de la Lengua Inglesa en la Educación Superior Cubana. Experiencia en el Instituto Superior de Diseño.

---

## ARBITRARON EL PRESENTE NÚMERO

### **DR. ALESSANDRO BIAMONTI (ITALIA)**

Team Coordinator - Design Dept. of Politecnico di Milano

<http://labirinteam.wordpress.com>

[alessandro.biamonti@polimi.it](mailto:alessandro.biamonti@polimi.it)

### **DRA. CONCEPCIÓN OTERO NARANJO (CUBA)**

Profesora Titular de la Facultad de Artes y Letras de la Universidad de La Habana. Miembro de la Comisión Nacional de Carrera y Coordinadora de la Maestría en Historia del Arte de esa Universidad.

[conchita@fayl.uh.cu](mailto:conchita@fayl.uh.cu)

### **DR. RICHARD FRICK (SUIZA)**

Investigador en Diseño Gráfico, autor de libros, especialista y coleccionista de carteles.

[rifri.typo@bluewin.ch](mailto:rifri.typo@bluewin.ch)



# A3manos

REVISTA DE LA UNIVERSIDAD  
CUBANA DE DISEÑO