

BREVE HISTORIA DEL DIBUJO Y LA NORMALIZACIÓN EN CUBA.

**Lic: Adolfo Torres Valhuerdi, Ing. Juan Manuel Rodríguez Grasso, Ing. Ailyn
Alonso González.**

*Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de Matanzas
“Camilo Cienfuegos”, Autopista a Varadero km 3½, Matanzas CP
44740, Cuba.*

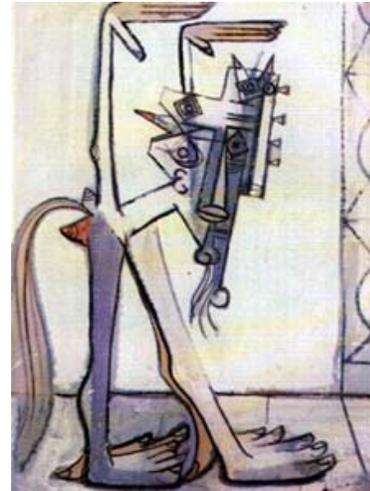
RESUMEN.

El presente trabajo pretende hacer un recorrido por la historia del dibujo como forma de expresión y comunicación entre los hombres desde su surgimiento hasta nuestros días, destacando la importancia que el mismo ha tenido durante todo el desarrollo de la humanidad como forma de expresión del Ingeniero. En el mismo se tratan aspectos no antes mencionados en los textos en formatos papel especializados y que a nuestro juicio son de relevante importancia para el acervo cultural de cualquier profesional, se hace alusión al primer dibujo técnico conocido en la historia que data de aproximadamente 2000 años antes de Cristo, más adelante se narra cómo el dibujo ha pasado por varias etapas en su desarrollo y cómo se establecen las Normas Internacionales de representación en nuestro país antes y después del triunfo de la Revolución en 1959.

Palabras Claves: Dibujo Técnico; Historia; Normas Cubanas.

INTRODUCCIÓN.

¿Se ha preguntado en alguna ocasión, qué es un dibujo, para qué le puede servir? Ante esta interrogante, quizás usted piense en algún objeto, cosa, paisaje, persona, etc, representados por una persona con determinados conocimientos adquiridos mediante estudios, o en el mejor de los casos realizados por alguien que nació con ciertos dones de artista. En realidad no está totalmente errado, lo que ocurre es que existen diferentes formas gráficas de expresar las ideas, ya sea mediante la aplicación de ciertas técnicas y normas que permiten hacer representaciones de objetos donde se observa su formas y dimensiones; A este tipo de representación la denominaremos *dibujo técnico*; que es aquel que utilizan los técnicos, Ingenieros, proyectistas y dibujantes *como lenguaje gráfico*, mediante el cual expresan y plasman las ideas e información necesaria para la construcción de máquinas, estructuras, edificaciones, etc. En el segundo caso, se le denomina *dibujo artístico*, que es el que realiza el artista como medio de expresión estética y mediante el cual, y teniendo en cuenta la realidad objetiva que tiene frente a él o de su imaginación creadora es capaz de representar un objeto, paisaje, persona, etc., haciendo uso de diferentes tonos de colores, luz y sombras, dando con ello un toque personal a cada una de sus dibujos. En la (Fig.1) se observa una pintura realizada por nuestro ilustre pintor Wifredo Lam. Aunque estas especialidades pueden en cierto modo diferenciarse una de otra no es menos cierto que el dibujo técnico no solo es la representación de un objeto aplicando diferentes técnicas y normas, sino que este posee en si un por ciento alto de arte.



(Fig. 1)
El Rey de juguete 1942
Wifredo Lam.

Está claro que un dibujo realizado por un artista podrá ser entendido en menor o mayor grado por cualquier persona, sin embargo, un *dibujo técnico* solo podrá ser interpretado correctamente por aquellas personas que conozcan el lenguaje gráfico establecido como medio indispensable de comunicación entre personas letradas en dicha técnica, de ahí la importancia de dominar los convencionalismos, reglas y principios reflejado por aquellas personas con cierta experiencia y dedicadas a dicha tarea.

EL dibujo se considera como el *lenguaje universal de la técnica*, es decir, es la forma de expresión mediante el cual los ingenieros y técnicos expresan y plasman sus ideas, así como la información necesaria para la construcción de piezas, máquinas, estructuras, edificaciones, etc. El dibujo a pasado por diferentes etapas

en el desarrollo de la humanidad, a continuación haremos un breve recuento de cómo surgió el dibujo.

BREVE RESEÑA HISTORICA DEL DIBUJO EN LA HUMANIDAD.

Es de todos conocido que el hombre siempre trató de representar aquellas cosas y fenómenos que veía a su alrededor, ya fuera para comunicarse con sus semejantes o con objetivos religiosos; estas pinturas eran realizadas generalmente en cavernas o cuevas, recibiendo el nombre de pinturas rupestres, derivada del latín: rupes=roca, existen evidencias testimoniales de estas pinturas hasta 30 000 años de antigüedad.



(Fig. 2)

Bisonte

Pintura rupestre cueva de Altamira.
Santander. España

Se conocen en Europa más de doscientas cuevas con pinturas y tallas de esta época. En la región denominada franco-cantábrica, o sea en territorio francés y español, se encuentran alrededor de ciento ochenta de ellas. Una de las primeras pinturas rupestres que se descubrieron durante la época moderna fue en *Altamira* en el año 1876 por Sanz de Sautuola. En dicha cueva se puede observar la pintura de un Bisonte (Fig. 2). Este bisonte de gran y magnitud se encuentra dibujado en el techo de un pasillo largo y estrecho que lleva a una cueva subterránea, alrededor se observa una manada de animales; caballos, jabalís y mamut que se suponen sean presas que deseaban cazar los *Homo Sapiens*.

Al principio se creyó que se trataba de una falsificación y no fue hasta el año 1897, o sea, 19 años después de su descubrimiento que se dio cierta importancia a este hallazgo, pero la confirmación de que entre nuestros lejanos antepasados existía un nivel de desarrollo intelectual capaz de ser reflejado en manifestaciones artísticas vino después.



(Fig.3)

Pintura rupestre cueva subterránea de
Lascaux (Francia),

En 1940 se produce el hallazgo de pinturas rupestres en la famosa cueva subterránea de Lascaux, localizada en el valle del Vézère, cerca de Montignac, en el departamento de Dordoña (suroeste de Francia) (Fig. 3). En dicha cueva se encuentra una de las pinturas rupestres que se le ha dado gran valor histórico y que data aproximadamente del XIII milenios a.C. Los

análisis del material orgánico con carbono 14 realizados en esta cueva evidencian que esta estuvo habitada desde el 15 000 a.C.

aproximadamente, aunque se considera que la mayor parte de las pinturas fueron realizadas, como fecha más tardía, hasta el año 9000 a.C. aproximadamente. Se han descubierto en el suelo de la cueva restos de carbón, lámparas, puntas de lanza, pigmentos y útiles empleados para grabar dichas paredes.

En ocasiones se considera que este tipo de representación tenían un mero carácter espiritual, aunque se sabe por datos cronológicos y geográficos que en ciertos casos las obras rupestres se dan en zonas recónditas de las cuevas o en lugares difícilmente accesibles; hay otras, en cambio, en los que éstas están a la vista y en zonas expeditas y despejadas. Cuando la decoración está apartada de los sitios ocupados por el asentamiento se plantea el concepto de *santuario* cuyo significado tiene un carácter religioso o fuera de lo cotidiano. En los casos en los que la pintura aparece en contextos domésticos algunos letrados consideran que es necesario replantear esta noción y considerar la completa integración del arte, la religión y la vida cotidiana del ser humano primitivo.

El descubrimiento de las pinturas realizadas en la cueva de Altamira, se considera como *"el primer paso firme"* en la búsqueda del espíritu artístico de nuestros antepasados, sin embargo no se reconoce en la bibliografía especializada que 39 años antes del descubrimiento de la *Cueva de Altamira*, es decir en 1839 una publicación Cubana en España incluida la metrópoli, hacía referencia en un "Artículo Adicional a los Apuntes para la Historia de Puerto Príncipe", en el que se hablaba de una cueva llamada *María Teresa*, en la camagüeyana Sierra de Cubitas (Fig. 4), sobre la que se decía: **"...en sus paredes se advierte, a todo lo largo, una cenefa igual a las de algunas de nuestras habitaciones, lo que persuade que no es obra de la naturaleza, y más si se atiende a la igualdad del dibujo, a la finura de los colores, a las proporciones, etcétera (...) se infiere que dicha cenefa es obra de los antiguos que tal vez vivieron o se alojaron por algún tiempo, porque no puede ser otra cosa"**. (Funes 2008)



(Fig. 4)
Pintura rupestre cueva María Teresa Sierra de Cubita
Puerto Príncipe (Camagüey)

Existen suficientes evidencias de que este hallazgo es anterior a la de la cueva de Altamira por ejemplo; la insigne poetisa, dramaturga y novelista Gertrudis Gómez de Avellaneda hace referencia a la cueva de María Teresa en su novela "Sab", de 1841, aquí refiere que *"...los naturales hacen notar en la llamada cueva de María Teresa, pinturas bizarras designadas con tintes de vivísimos e imborrables colores, que aseguran ser obra de los indios"* (Funes 2008)

Tomando en consideración que esta manifestación ancestral es una de las más importantes de las culturas precolombinas de Cuba y se hace necesaria su

protección y conservación para su estudio científico y el conocimiento de las generaciones actuales y futuras, esos sitios naturales fueron declarados Monumentos Locales en febrero de 1989. Solamente en la costa sur y la ladera oriental de la Sierra de Casas, en la Isla de la Juventud, ocho cuevas y otros sitios ostentan esa categoría. También en las bellas zonas de Pinar del Río de Bahía Honda, Viñales, Minas de Matahambre, Sandino y La Palma. En La Habana poseen la condición de monumentos locales las cuevas Los Matojos, del Toro, del Aguacate, de la Jia, de los Muertos y de la Virgen, entre otras cavernas y cuevas. En las provincias de Matanzas, Cienfuegos, Sancti Spíritus, Camagüey, Holguín, Granma y Guantánamo, también hay cuevas monumentos locales. Eso quiere decir que en casi todo el archipiélago nacional existen sitios que acogen pinturas rupestres de nuestros antepasados, cuya importancia histórica y natural los ha hecho acreedores de la condición de monumentos locales.

Si bien es cierto que se trató de un hallazgo de pinturas rupestres de culturas de diferentes épocas, o sea, la de Altamira hace referencia a hombres que habitaron en el paleolítico, y el hallazgo de la cueva de María Teresa trata de una cultura precolombina, no debemos dejar de reconocer que se trata de un hallazgo con anterioridad al de 1876 realizado en las cuevas de Altamira y que tiene un gran significado desde el punto de vista histórico en la búsqueda de las raíces culturales de nuestros antepasados

Lo que está claro en lo referido a las pinturas realizadas en las cavernas y cuevas es que el hombre moderno no podrá entender nunca cómo los hombres del paleolítico que vivieron entre los años 30000 y 8000 a. C., sin ninguna cultura ni instrucción fueran capaces de lograr estas pinturas con tanta belleza y con tal grado de sutileza e impresión manifiesta que jamás ha podido superarse por alguna persona dotada de cultura y conocimientos pictóricos.

Este tipo de representación se ha manifestado en casi todas las épocas de la Historia del ser humano, ha saber, en el único lugar donde no se han encontrado manifestaciones de este tipo es la Antártica.

Las pinturas realizadas por el hombre desde el principio de su existencia nos demuestran de forma fehaciente cómo el Dibujo, como medio de comunicación, surgió antes que la escritura o el lenguaje hablado.

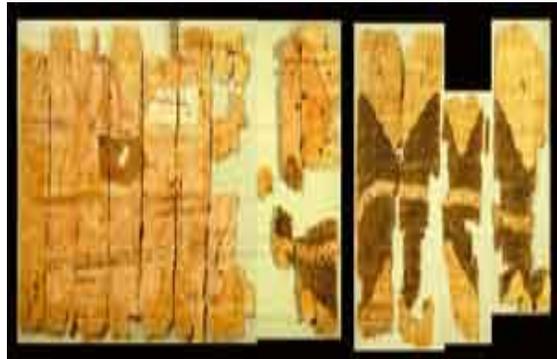
A los primeros dibujos realizados por el hombre se les llamó Planos, donde se representaban fortalezas, edificaciones, etc. Estos se realizaban frecuentemente sobre el terreno donde se fuera a realizar la edificación y en su verdadero tamaño. Más tarde estos dibujos fueron realizados en *PERGAMINOS* Su nombre deriva de la ciudad griega de Pérgamo. (Piel de res adobada, estirada y seca) a una escala menor y se trataba de mostrar la forma y las medidas de los objetos. Ya en los *PAPIROS* (Fig.5) (Lámina sacada del tallo de planta ciperácea de



(Fig. 5)
Planta de papiro.

cañas gruesas terminadas por un penacho de espigas con flores verdosas), se podían encontrar representaciones de edificios en dos vistas (planta y fachada). Etimológicamente, la palabra papiro proviene del término griego πάπυρος *papiros* que en latín es *papyrus*, cuyo plural es *papyri*, tomada del egipcio antiguo *per-peraâ*, que significa “flor del rey”. También es el origen de la palabra papel.(wikipedia 2008a)

El papiro de *Turín* o *plano de las minas de oro*, es uno de los más notable conocido hasta el momento el mismo está fechado en torno al año 1150 a.C. (Fig.6) El papiro consta de dos secciones, la más importante de las cuales tiene una altura de 40cm, figurando dibujada en la misma dos caminos paralelos, conectados por otro transversal que discurre por regiones montañosas de tono rosáceo. El significado del color se comprende por un texto aclaratorio que explica como las zonas coloreadas son en las que se extrae el oro.

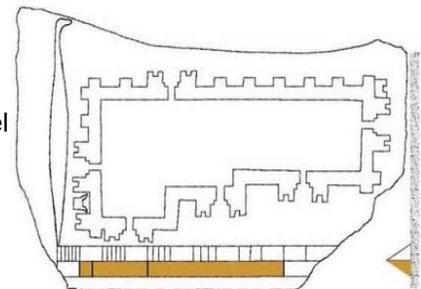


(Fig. 6)
El papiro de Turín, o plano de las minas de oro localizadas en Nubia.



(Fig. 7)
Estatua acéfala de Gudea.
Rey de Lagash

La primera manifestación del Dibujo Técnico como tal que se conoce, es un dibujo de construcción que aparece esculpido en diorita, en la estatua acéfala del rey sumerio Gudea (Fig. 7) quien gobernó entre 2141-2122 a.C., llamada “*El arquitecto de plano*”, y que se encuentra en el museo del Louvre de París. En dicha escultura se observa al rey sentado y sobre sus rodillas un tablero que contiene la planta arquitectónica de un templo fortificado. (Fig. 8)



(Fig. 8)
Tablero y escalímetro en el
Arquitecto del Plano
Plano de un templo
Judea Rey de Lagash

Del año 1650 a.C., data el papiro de Ahmes. Este escriba egipcio, redactó, en un papiro de 33 por 548 cm, una exposición de contenido geométrico dividida en cinco partes que abarcan: la aritmética, la esteorotomía, la geometría y el cálculo de pirámides.

En el año 600 a.C Tales de Mileto considerado como uno de los siete sabios de Grecia y fundador de la filosofía griega, predijo el eclipse de sol que ocurrió el 28 de mayo del 585 a.C. Se considera que fue quién introdujo en Grecia la Geometría, conocimiento este que le sirvió para descubrir importantes propiedades geométricas.

En este mismo siglo Pitágoras filósofo griego fundó un movimiento conocido con el nombre pitagorismo cuyo fin tenía propósitos religiosos, políticos y filosóficos, a dicho movimiento se le atribuyen el estudio y trazado de los tres primeros poliedros regulares: tetraedro, hexaedro y octaedro. Su famoso postulado denominado como teorema de Pitágoras establece que "en un triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa, es igual a la suma de los cuadrados de los catetos".siendo este teorema considerado como el aporte más importante de este filosofo en el campo de la geometría.

En el año 300 a.C.,Euclides, matemático griego fundó una escuela de matemática en Alejandría donde enseñó geometría. A él se debe grandes aporte relacionados con: geometría plana, geometría del espacio, etc. Su obra principal fue un tratado de matemática de 13 volúmenes, llamado "Elementos de geometría"

Entre los años 287 y 212 a.C Arquímedes matemático e inventor griego escribe obras relacionadas con la geometría plana y del espacio, mecánica y aritmética. Demostró que el volumen de una esfera es dos tercios del volumen del cilindro que la circunscribe, entre otros.

Otro Geómetra que realizó grandes aportes fue Apolonio de Perga matemático que vivió durante los últimos años del siglo III y principios de II a.C. conocido como "El gran geómetra" cuyo gran aporte fue el estudio de las llamadas curvas cónicas.

En el año 30 aC, tuvo lugar la primera prueba escrita de la aplicación del dibujo cuando el arquitecto romano Vitruvius escribió en su tratado sobre arquitectura que *"El arquitecto debe ser diestro con el lápiz y tener conocimiento del dibujo, de manera que pueda preparar con facilidad y rapidez los dibujos que se requieran para mostrar la apariencia de la obra que se proponga construir"*.

La ruptura decisiva del arte renacentista con la tradición medieval se produjo en Florencia, en torno a 1420. Fue entonces cuando se alcanzó un concepto técnico revolucionario: la *perspectiva lineal*, que permitía representar las tres dimensiones del espacio y de las cosas en una superficie plana. Dos de los pioneros de esta técnica fueron el arquitecto *Filippo Brunelleschi* y el pintor *Masaccio*. Otro nombre importante de esta primera etapa fue *Lorenzo Ghiberti*, prototipo del artista renacentista, ya que fue arquitecto, escultor y pintor.

Es durante el Renacimiento, cuando las *representaciones técnicas*, adquieren una verdadera madurez, aquí se puede mencionar los trabajos realizado por el arquitecto Brunelleschi, los dibujos de Leonardo da Vinci, entre otros, a este último se le considera una de las personas más notables en el campo de la arquitectura, escultura, pintura, e ingeniería además de su profundo conocimiento de anatomía, es por ello que no solo se le atribuyen grandes obras de artes como la que se observa en la (Fig.9) llamada la Gioconda o Mona lisa, sino también a un gran número de representaciones realizadas por él desde el punto de vista técnico y anatómico, siendo el primero en dibujar un feto *in utero*.

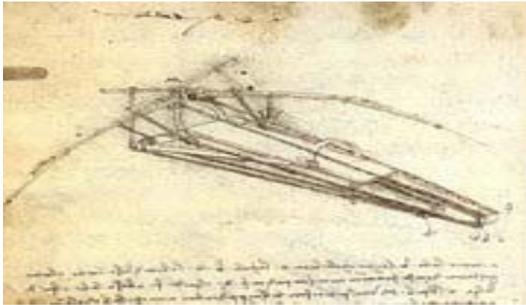


(Fig. 9)
La Gioconda
Leonardo da Vinci
(1503-1506),

Sus notas contienen dibujos de numerosas innovaciones como diversas máquinas, incluido un artefacto parecido el helicóptero. (Fig. 10) En el mes de enero de 1496 Leonardo da Vinci ensayó una de sus máquinas para volar pero no tuvo éxito. Durante su vida Leonardo estudió e imaginó una gran variedad de objetos, tales como: armas de fuego, tanques armados, el paracaídas, un submarino, etc.

En 1502 Leonardo proyectó un puente de 240 m de luz que formaba parte de un proyecto de construcción para el Sultán Bayaceto II de Constantinopla. La obra jamás se realizó, sin embargo, en 2001, la idea se resucitó para la construcción de un puente más pequeño en Noruega basado en el diseño de Leonardo.

En la segunda mitad del siglo XVI y a principios del siglo XVII surgieron en el mundo fábricas de elaboración de metales en las cuales los pedidos se hacían por medio de las piezas a fabricar y no por medio de dibujos.



(Fig. 10)
Diseño para una máquina voladora.
Leonardo da Vinci

Con el desarrollo de la construcción de barcos en el siglo XVIII y con el advenimiento de la revolución científico técnica se hizo necesaria la utilización de una escala más exacta y severa y se comenzó a representar los dibujos en tres dimensiones, o sea, largo, ancho y alto.

Se sabe que fueron Euclides en el siglo III a. C. y Gaspard Monge (ingeniero militar francés) en el siglo XVIII quienes hicieron una primera y segunda recopilación de los conceptos y procedimientos geométricos, siendo este último quien lo organizó en la forma como se conocen actualmente.

Gaspard Monge (1746-1818) matemático francés, nació en Beaune y estudió en las escuelas de Beaune y Lyon, y en la escuela militar de Mézières. A los 16 años fue nombrado profesor de física en Lyon, cargo que ejerció hasta 1765. Tres años más tarde fue profesor de matemáticas y en 1771 profesor de física en Mézières. Contribuyó a fundar la Escuela Politécnica en 1794, en la que dio clases de *geometría descriptiva* durante más de diez años. Es considerado el inventor de la geometría descriptiva. *La geometría descriptiva es la que nos permite representar sobre una superficie bidimensional, las superficies tridimensionales de los objetos.*

Hoy en día existen diferentes sistemas de representación, que sirven a este fin, como *la perspectiva cónica, el sistema de planos acotados, etc. pero quizás el más importante es el sistema diédrico*, que fue desarrollado por Monge en su primera publicación en el año 1798, constituyendo esta teoría el fundamento obligatorio para cualquier representación técnica hoy día.

Podemos decir que es precisamente el aporte dado por Monge el primer paso y el más importante al dibujo y con ello a la *normalización*, la misma nos ofrece las reglas, principios aplicables al diseño y fabricación de un determinado artículo y que ningún ingeniero o conocedor de las técnicas de representación, puede prescindir de la misma.

Finalmente cabe mencionar al francés Jean Victor Poncelet (1788-1867). A él se debe a introducción en la geometría del concepto de infinito, que ya había sido incluido en matemáticas. En la geometría de Poncelet, dos rectas, o se cortan o se cruzan, pero no pueden ser paralelas, ya que se cortarían en el infinito. El desarrollo de esta nueva geometría, que él denominó proyectiva, lo plasmó en su obra "*Traité des propriétés projectives des figures*" en 1822.

Ya desde finales del siglo XIX en plena Revolución Industrial, se empezó a aplicar el concepto de *Norma*, en la representación de planos y la fabricación de piezas. Pero fue durante la 1ª Guerra Mundial, ante la necesidad de abastecer a los ejércitos, y reparar los armamentos, cuando la normalización adquiere su impulso definitivo, con la creación en Alemania en 1917, del *Comité Alemán de Normalización (Deutsches Institut für Normung, DIN)*.

La Normalización adquiere un valor extraordinario cuando se trata de establecer colaboración entre diferentes empresas para la producción de ciertos artículos donde participan no solo los ingenieros, técnicos y obreros de una fábrica, sino centenares de fábricas en las ramas más diversas de la Industrias y que en ocasiones se encuentran alejadas unas de otras a ciento y miles de Kilómetros.

En estas condiciones es necesario establecer reglas para el trazado de los dibujos, que permitan a todo el personal que interviene en el proceso poder comprender las representaciones realizadas con cierta facilidad siguiendo patrones previamente establecidos, es por ello que existen órganos competentes que se dedican a crear los documentos normativos técnicos que establecen las normas y reglas para el diseño y elaboración de los diferentes artículos.

Al principio de la construcción de las piezas que se conjugaban se hacía de forma manual , es decir, se ajustaban por parejas para que estas pudieran cumplir su función, pero con el desarrollo científico técnico donde imperan las grandes producciones y la fabricación en serie de equipos, maquinas de todo tipos, e innumerables volúmenes de piezas de repuesto se hace necesario estandarizar su representación y producción con el objetivo de garantizar un principio que plantea que: “dos piezas que trabajen acopladas entre si, deben producirse independientemente sin que ello afecte para nada su funcionalidad”, dicho principio recibe el nombre de principio de intercambiabilidad.

Desde 1947 se creó en Ginebra Suiza un organismo encargado de coordinar y unificar las normas internacionales con el objetivo desarrollar la normalización con carácter mundial y publicar dichas normas. Esta organización es la *ISO (Organización Internacional de Normalización)* En dicha organización cada país miembro está representado por uno de sus institutos de normalización y se compromete a respetar las reglas establecidas por esta, relativas al conjunto de las normas internacionales.

LA NORMALIZACIÓN EN CUBA ANTES DE 1959

La normalización en Cuba pasó por diferentes etapas, se puede decir que los primeros intentos de Normalización fueron realizados por la Sociedad Cubana de Ingenieros, en el año 1937 pero los resultados esperados no fueron los adecuados.

El 10 de enero de 1950, por decreto presidencial se constituyó la Dirección General de Normas, la cual tenía como objetivo el reunir información sobre las normas de diversos países principalmente de la *American Standards Association* y españolas.

LA NORMALIZACIÓN EN CUBA A PARTIR DE 1959

Al triunfar la Revolución y producto del éxodo de los técnicos e ingenieros y profesionales del país, nuestro país se encuentra con la difícil situación de enfrentar la tecnología existente que había sido hasta el momento controlada por personal extranjero en casi su totalidad, principalmente en la Industria azucarera, níquel y otras.

Al no disponer con la documentación técnica, y el personal calificado con el dominio necesario de la tecnología extranjera existente y que fuera capaz de enfrentar los nuevos retos, la revolución se ve en la necesidad, de formar apresuradamente al personal que respondiera a las necesidades y a los nuevos intereses de la revolución. Es por ello que se dio a la tarea de formar a cientos y miles de técnicos, proyectistas y dibujantes capaces de en poco tiempo hacer frente a la situación crítica en que estábamos sumidos, formando desde casi el mismo triunfo de la revolución a cientos de miles de personas calificadas capaces de llevar adelante dicha misión en las diferentes ramas de la economía nacional.

La Revolución Cubana a partir de entonces y durante todos estos años ha realizado innumerables esfuerzos en todas las esferas de la vida a pesar del bloqueo y el asedio de los Estados Unidos y sus aliados para formar y superar a todo el personal dedicado a tales efectos, no solamente desde el punto de vista técnico sino con valores humanistas y capaces de enfrentar cualquier situación por difícil que sea.

A un año del triunfo de la Revolución, es decir en 1960, se crea el Departamento de Normas del Ministerio de Comercio y se comienzan a dar los primeros pasos, elaborándose en este mismo año la *primera norma cubana* para la redacción de normas y se eleva a la consideración del Ministro la *primera norma técnica* elaborada en Cuba. Es precisamente en este mismo año que se interrumpe de forma abrupta la dependencia de nuestras industrias de los aparatos técnicos extranjeros.

Al crearse la Junta Central de Planificación (JUCEPLAN), Cuba dispuso de un organismo superior que coordinara el desarrollo de las distintas ramas de la economía. Conscientes de la importancia de estas especialidades en el impulso técnico económico del país, se creó el Laboratorio Nacional de Normas y Procesos Industriales.

En febrero de 1961 se crea el Ministerio de Industrias y se designa como ministro al Comandante Ernesto Ché Guevara, el cual tenía la potestad para sancionar las normas técnicas a las que deberían ajustarse todas las industrias del país. Automáticamente el Laboratorio Nacional de Normas y Procesos industriales y el Departamento de Normas del Ministerio de Comercio, pasaron al Ministerio de Industrias. Ese mismo año el Ché en su carácter de Ministro de Industrias envió en septiembre a la ISO, una carta para solicitar oficialmente la admisión del Departamento de Normas Técnicas del Ministerio de Industrias de Cuba como miembro de la ISO; la solicitud cubana fue aceptada en 1962 como miembro pleno en dicha organización. Esta condición dio acceso a valiosa información sobre la normalización internacional y su desarrollo, logrando reunir en corto tiempo más de 80 000 normas provenientes de 50 países.

En estos momentos y con el Che al frente se hace necesario emprender una política de construir piezas de repuesto para poder mantener la producción de innumerables fábricas, lo que trajo como consecuencia una rápida demanda de dibujantes y proyectistas, que a su vez implicó la necesidad de establecer las primeras normas de Dibujo.

En el año 1962 se edita el manual No1 sobre normas de Dibujo por la editora tecnológica del Ministerio de Educación dicho manual recogía aspectos relacionado con vistas, secciones, tipos de líneas, escalas, forma de representación simplificada de elementos roscados, etcétera así como "tamaños de papel de escribir y ciertas clases de Material impreso" todo ello recomendado por las normas ISO/r 128 – 1959 y la ISO/r 216 – 1961. En este mismo año se crean las primeras Normas Cubanas para Diseño Industrial.

En el año 1964 se dan a conocer las primera Normas Cubanas conocidas por las siglas UNC que significan: Una Norma Cubana. En la (Fig.11) se observa la UNC – 0102 – 64 que establece las dimensiones de los formatos básicos y complementarios, dicha norma se puso en vigor en 1967 (Wslouzil y Prokop 1969)

TABLA 1		
CDU 744.4	UNA NORMA CUBANA	Aprobada: 15-6-67
	FORMATOS PARA PLANOS Y DOCUMENTOS TÉCNICOS	UNC 0102
		Clase D-01
Site for drawing and technical documents		
Esta norma establece los formatos y situaciones de trabajo para planos, memorias adjuntas a los planos y documentación técnica en general que los complementan.		
1.—A los efectos de esta norma se definen:		
Formato inicial: Es el tamaño del rollo de papel para conservar el formato original.		
Formato nominal: Aquel que frente al documento de trabajo y dentro del cual se inscriben los dibujos (M-1) establecidos.		
Formato final: Aquel que resulta al circunscribir un margen (m) al formato nominal para protección y recorte final.		
2.—Se establece la siguiente serie básica de formatos: A0, A1, A2, A3, A4 y A5. (Véase figura 1 y Tabla 1).		
Las formatos de esta serie básica comprendidos desde A1 hasta A5, ambos inclusive, se obtienen dividiendo al formato serie A0, como se ilustra en la figura 2.		
Vigente a partir de: 1o. noviembre 1967	ESTA NORMA ES OBLIGATORIA	Impreso en: Octubre 1967

Fig. 11
UNC – 0102 – 64 Formatos para Planos y Documentos Técnicos

Una muestra hacia un nuevo paso en la Normalización fue la Norma 02 -07, o sea NC 02 -07 (Norma Cubana) antes denominada UNC y que hace referencia a la Acotación de Dibujos (Fig. 12) Dicha Norma fue aprobada en febrero del 1972. y que sustituía a la anterior del mismo nombre

En el año 1965 se crea el Ministerio del azúcar, Alimentación, Industria Básica y otros, producto de la descentralización del Ministerio de industrias lo que ocasionó por una parte un período de desatención general y por otro la necesidad de la creación de un organismo nacional de normalización, creándose más tarde los Comités de Normalización, encargados de estructurar la actividad de los diferentes organismos del país.

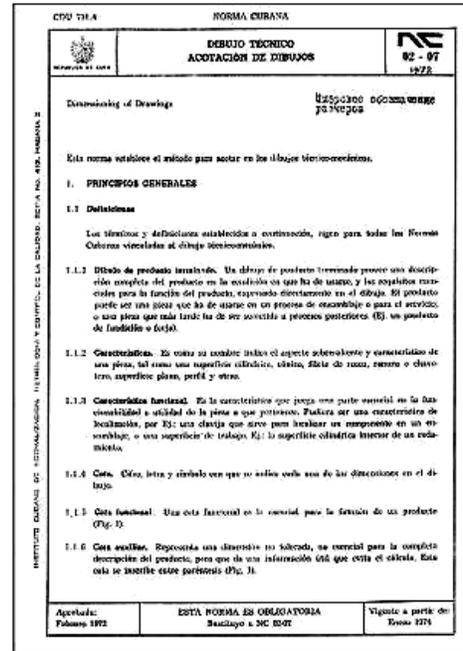


Fig. 12
NC 02 -07 Acotación de Dibujos

En mayo de 1973 se creó el Instituto Cubano de Normalización, Metrología y Control de la Calidad (ICNMCC), encargado de centralizar la actividad de normalización que se encontraba dispersa. Ese mismo año son editadas por el Centro de Normas y Tipificación de la Construcción una gran cantidad de normas NYRCO para Dibujo Técnico de la Construcción, como por ejemplo las NYRCO II-062-73 "Representación de los Planos de Planta, Elevación y Cortes" y la NYRCO II-064-73 "Tipos de líneas", vigentes a partir de Dic/74 las cuales continuaron saliendo en años sucesivos.

En abril de 1975 fue aprobado un acuerdo del Consejo de Ministros para el empleo de las normas del Consejo de Ayuda Económica en Cuba (CAME), consultándose las normas CAME y otras normas Extranjeras e internacionales, para más tarde proceder a la elaboración y enriquecer las NC del SUDP.

En 1976 y como parte del perfeccionamiento en el ICNMCC (Instituto Cubano de Normalización, Metrología y Control de la Calidad) se le cambia el nombre por el de Comité Estatal de Normalización (CEN) como lo conocemos hasta nuestros días.

En 1978 el CEN (Comité Estatal de Normalización) da a conocer nuevas normas, conocidas en la actualidad con las siglas SUDP (Sistema Único de Documentación de Proyectos) y que desde entonces han establecido las reglas referentes a el orden de elaboración, presentación y manipulación de la documentación de proyecto, así como que establece tres grupos de contenidos gráficos estos son: grupo 03 "Reglas generales de elaboración de planos"; grupo 04 "Reglas de elaboración de planos de artículos de la industria de construcción de maquinaria" y grupo 07 "Reglas generales de elaboración de esquemas"

Objetivos del SUDP.

Establecer en todos los organismos y empresas, instituciones y otras dependencias de la economía nacional un conjunto de reglas únicas de elaboración, representación y manipulación de proyecto, los cuales garantizan:

- La no duplicidad y la no elaboración de documentos innecesarios a la producción.
- El intercambio recíproco de documentos de proyectos entre diferentes empresas.
- La simplificación de los modelos de documentos de proyecto y de los símbolos gráficos convencionales.
- El mejoramiento de las condiciones en la preparación técnica de la producción.
- El mejoramiento de las condiciones de explotación y reparación de los artículos.
- La posibilidad de utilizar la técnica de computación en la elaboración, clasificación y registro de la técnica de proyecto.
- El intercambio internacional de la documentación de proyecto.

En la Figura 13 se observa la Norma establecida por CEN del SUDP referente a Acotado, o sea la NC 02 - 03 - 07 de 1978 y que establece las reglas de acotación en los planos de artículos. La misma sustituye a la NC 02 - 07 - 1968

A partir de entonces se ha venido aplicando las normas del Sistema Único de Documentación de Proyectos (SUDP) en las diferentes esferas de la economía nacional durante todos estos años y la misma a sido objeto de análisis y aplicación tanto en la esfera productiva como en la gráfica de ingeniería. Como se conoce el SUDP fue concebido y puesto en práctica por el CEN en momentos en que en que las principales relaciones comerciales de la nación se hacían con el desaparecido campo socialista, el que a su vez tenía su principal asociación económica en el llamado "Consejo de Ayuda Mutua Económica" CAME.

CDI: 002-658.592.2-244-41003.741		NORMA CUBANA	
Sistema Único de Documentación de Proyecto		ACOTADO	
1978		02-03-07	
<p>United System for Intern Documentation. Dimensioning</p> <p>Система Унификаци Документации. Измерения</p>			
<p>Esta norma establece las reglas de acotación en los planos de los artículos.</p>			
<p>1. <u>Términos y definiciones</u></p>			
<p>1.1 <u>Plano</u>. La clasificación y definición de los diferentes tipos de planos se establecen en la NC 02-01-02/78 "Sistema Único de Documentación de Proyecto". Tipos y Juicio de documentación de proyecto".</p>			
<p>1.2 <u>Acotado</u>. La acotación en el plano consta de los siguientes elementos: línea de extensión, línea de coteo, la cota de flecha y la cota.</p>			
<p>1.3 <u>Línea de extensión</u>. Trazo que limita los contornos de los objetos (elementos) dentro de los límites de las dimensiones.</p>			
<p>1.4 <u>Línea de coteo</u>. Trazo desde el que se indica la dimensión del objeto.</p>			
<p>1.5 <u>Cotera de flecha</u>. Representación en forma de punta de flecha que se utiliza para indicar el final de las líneas de dimensión.</p>			
<p>1.6 <u>Cota</u>. Cifra, letra o símbolo con que se indican cada una de las dimensiones de la representación.</p>			
<p>1.6.1 <u>Cota funcional</u>. Es fundamental en la elaboración y destino del artículo (véase Fig. 1).</p>			
<p>1.6.2 <u>Cota auxiliar</u>. Es de carácter complementario en la representación del artículo y da una información útil que en ocasiones evita algunos cálculos. Esta cota se inscribe entre paréntesis (véase Fig. 1).</p>			
Aprobado: Enero 1978		ESTA NORMA ES OBLIGATORIA Sustituye a la NC 02-07-1968	
Firmado por: Julio 1981		Firmado por: Julio 1981	

Fig. 13
Sistema de documentación de
Proyecto
NC 02- 03- 07- 1978 Acotado

Cuba se ha ido insertando en un mundo comercial en que intervienen nuevos sistemas económicos diferentes al nuestro y que rigen su actividad productiva y comercial por organizaciones comerciales internacionales lo que ha traído como consecuencia que se analizaran las Normas establecidas por el SUDP y compararlas con las Normas internacionales para saber en qué medida estas se correspondían. Este estudio fue llevado a cabo a partir del año 1991 por el Instituto Nacional de Investigaciones en Metrología (INIM) realizó un estudio comparativo entre las normas del SUDP y las normas ISO de Dibujo, determinando que de las 148 Normas cubanas editadas a tal efecto 63 no se correspondían con las ISO u otra norma extranjera equivalente, también este organismo determinó que la estructuración dada por el SUDP a sus normas tampoco está en correspondencia con la que ha sido dada a las normas internacionales de Dibujo por la ISO.

Producto de cambios en el contexto económico nacional en el que la dirección del país con el objetivo de activar la economía ha venido estableciendo relaciones comerciales y económicas con firmas extranjeras y/o la inserción de productos nacionales en el mercado internacional se hace necesario la adecuación de de las diferentes normas nacionales o empresariales a los requerimientos de ese nuevo mercado.

Por lo antes expuesto se ha venido produciendo una derogación paulatina de las Normas del SUDP y con ello un acercamiento a las normas ISO, no obstante aún quedan vigentes muchas de sus normas.

En la actualidad el ONN (Organismo Nacional de Normalización) y el CTN (Comité Técnico de Normalización) trabajan arduamente en la revisión de las normas para su posterior reprobación o derogación de otras con vistas a un acercamiento a las Normas NC- ISO

A modo de ejemplo podemos señalar que el boletín NConline de Julio de 2008 se da a conocer que en ese mismo mes fueron sustituidas o derogadas 85 normas. y publicaron 100 nuevas normas relacionadas con distintas esferas de la vida económica.

Por citar un ejemplo:

En Julio de 2008 se sustituyeron 85 normas: (Boletín NConline No. 41)

Código	Año	Cant. de pág.	Título
NC 02-07-09	1978	12	(NORMA DEROGADA 2008) SIST. UNICO DE DOCUMENTACION DE PROYECTO. SIMBOLOS GRAFICOS CONVENCIONALES EN LOS ESQUEMAS ELECTRICOS. MAQUINAS ELECTRICAS ROTATORIAS.

NC 02-07-10 1978 26 (NORMA DEROGADA 2008) SIST. UNICO DE DOCUMENTACION DE PROYECTO. SIMBOLOS GRAFICOS CONVENCIONALES EN LOS ESQUEMAS ELECTRICOS. BOBINAS DE INDUCCION Y DE CHOQUE TRANSFORMADORES AUTOTRANSFORMADORES Y AMPLIFICADORES MAGNETICOS.

NC 02-07-11 1978 6 (NORMA DEROGADA 2008) SIST. UNICO DE DOCUMENTACION DE PROYECTO. SIMBOLOS GRAFICOS CONVENCIONALES EN LOS ESQUEMAS ELECTRICOS. BOBINAS DE LOS DISPOSITIVOS ELECTROMAGNETICOS.

NC 02-07-12 1978 36 (NORMA DEROGADA 2008) SIST. UNICO DE DOCUMENTACION DE PROYECTO. SIMBOLOS GRAFICOS CONVENCIONALES EN LOS ESQUEMAS ELECTRICOS. DISPOSITIVOS DE CONMUTACION Y DE CONEXION.

NC 02-07-13 1978 7 (NORMA DEROGADA 2008) SIST. UNICO DE DOCUMENTACION DE PROYECTO. SIMBOLOS GRAFICOS CONVENCIONALES EN LOS ESQUEMAS ELECTRICOS. PARARRAYOS, DESCARGADORES Y FUSIBLES.

NC 02-07-14 1978 12 (NORMA DEROGADA 2008) SIST. UNICO DE DOCUMENTACION DE PROYECTO. SIMBOLOS GRAFICOS CONVENCIONALES EN LOS ESQUEMAS ELECTRICOS. RESISTORES Y CAPACITORES.

NC 02-07-15 1978 12 (NORMA DEROGADA 2008) SIST. UNICO DE DOCUMENTACION DE PROYECTO. SIMBOLOS GRAFICOS CONVENCIONALES EN LOS ESQUEMAS ELECTRICOS. INSTRUMENTOS DE MEDICIONES ELECTRICAS.

NC 02-07-16 1978 20 (NORMA DEROGADA 2008) SIST. UNICO DE DOCUMENTACION DE PROYECTO. SIMBOLOS GRAFICOS CONVENCIONALES EN LOS ESQUEMAS ELECTRICOS. DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES.

Ledys Camacho Casado en su trabajo publicado en la Revista Normalización, No. 2/3 año 2007, *titulado*: Adopta la ISO normas más modernas y actuales, hace referencia a la labor desarrollada en nuestro país con vista a la normalización y plantea: La mayor nación antillana puede vanagloriarse de su proyección en esta materia al contar con un portafolio de unas 4 200 Normas Cubanas, que comprenden 324 Obligatorias lo cual representa un 7,7 % del total y luego continúa; En su afán por elevar el nivel técnico y la calidad de las principales producciones se han sustituido por normas modernas un total de 89 en el 2006 y 30 hasta mayo de 2007, así como desde el año pasado hasta la fecha han sido derogadas más de 160.

Según señaló René Fernández Infante, Director de Normalización de la Oficina Nacional de Normalización (NC), rectora de esa actividad en el país, en el Programa Estratégico hasta el 2010 se indica el perfeccionamiento y actualización de las normas de años anteriores como la tarea principal de los más de 100 Comités Técnicos de Normalización constituidos en el país, órganos técnicos responsables de la elaboración de las Normas Cubanas.

CONCLUSIÓN:

En nuestro trabajo hemos pretendido hacer llegar al auditorio interesado en las ciencias técnicas y a aquellos que por una razón u otra gustan de conocer y enriquecer su acervo cultural sobre la importancia que ha tenido el dibujo como forma de expresión para el hombre desde que este tuvo conciencia de sí mismo y como al tratar de comunicarse con sus semejantes, lo hizo mediante grafismos, inclusive antes del lenguaje hablado. Cabe mencionar algo interesante y es el hecho de que aún no se explica cómo a pesar de las diferencias razas y credos y en lugares apartados y diferentes del planeta el hombre representó diferentes imágenes utilizando técnicas rudimentarias similares, logrando pinturas de una belleza increíble y no superada por ningún ser humano hasta la fecha, todo parece indicar que al hombre le es innato hacer uso del dibujo como forma de expresión y así lo ha demostrado la historia desde su mismo surgimiento. Nuestros aborígenes también se valieron de esta técnica de representación y prueba de ello son un sin número de este tipo de representación encontradas a lo largo y ancho de nuestro país.

El dibujo ha tenido una larga trayectoria a través de miles de años, pasando por diferentes etapas y perfeccionándose con el tiempo cada vez más, producto del desarrollo científico y técnico de la humanidad, desde su representación en las paredes de las cuevas, papiros, pergaminos, todo tipo de papel, telas y en la actualidad en los modernos ordenadores. Gran esfuerzo se ha venido realizando en nuestro país con vistas a mantenernos al frente de las técnicas de representación y para ello un gran número de profesores que imparten la asignatura de Dibujo y que por razones de espacio no mencionamos en nuestro trabajo, han confeccionado diversos textos, manuales, videos y medios de enseñanzas con un alto nivel científico y que han hecho posible no solo la impartición de esta asignatura en la enseñanza precedente sino también en las universidades de todo el país y en la actualidad en las SEDES Universitarias creadas mediante la Universalización de la enseñanza.

Hoy nos encontramos inmersos en un proceso de perfeccionamiento del proceso docente educativo en el que se considera al estudiante como ente activo, promotor de la adquisición de sus conocimientos, mediante el estudio y profundización de los contenidos de forma independiente, en el que, el profesor realiza la función de facilitador y que debe guiar adecuadamente a sus estudiantes mediante una

orientación correcta de cómo aprender a aprender. Es por ello la razón de ser del presente trabajo, el cual ponemos a disposición y consideración de cada lector.

BIBLIOGRAFÍA:

Anónimo. Breve historia de la normalización. La Habana (Cuba): Rev. Normalización, Edit. ININ, Junio, 1973.

AYALA, M. Metodología del dibujo. La Habana (Cuba), 1941.

Boletín NOnline. No. 41, Julio 2008. Normas Cubanas publicadas en NOnline en julio de 2008., descargado 20-sep-2008. disponible en la Internet en < www.nconline.cubaindustria.cu/>.

Bogoliúbdov.S. 1988 Dibujo Técnico. Editorial Mir . Moscú

Darbyshire David T. 1982. Drafring Basics. Academia Press Canada.

DIN, 2008, *Deutsches Institut für Normung: Home Page* [on-line], descargado el 28-oct-2008, DIN, Berlín (Alemania), disponible en la Internet en <<http://www.din.de>>.

Doménech, J., 1976, *Dibujo Básico*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana (Cuba).

French y Vierck. Dibujo de ingeniería. Instituto del Libro.1969

Funes Roberto. Arqueología en Camagüey, Radio Cadena Agramante, disponible en: < <http://http://www.cadenagramonte.cu/>>

Monografías.com, Rey sumerio GUDEA, el arquitecto. , disponible en: <<http://foros.monografias.com/>>

Morciego G.2004, La Normalización gráfica en Cuba. 18 – sep- 2008, disponible en: [revista.mes.edu.cu, pedagogía – universitaria /articulos/2004/1/189404/05 .pdf/at_ownload/file](http://revista.mes.edu.cu/pedagogía-universitaria/articulos/2004/1/189404/05.pdf/at_ownload/file)

Norma Cubana, NC 02-07 1972.Dibujo técnico; Acotaciones de dibujos.

Normalización gráfica en Cuba. Esbozo histórico. Monografías.com, disponible en: <<http://foros.monografias.com/index.php?>>

Pardo M Victoria. Cuevas cubanas, monumentos locales.2006, disponible en: <[Emisora Habana Radio.htm](http://EmisoraHabanaRadio.htm)>

Pokrovskaia. A Dibujo Industrial. Editorial Mir. Moscú 1972

Rodríguez O y Corugedo A. Tomo I y II Dibujo Aplicado Para Ingenieros. Editorial Pueblo y Educación. 1986

Straneo L.S. y Consorte.R. El dibujo técnico mecánico. Editorial Pueblo y Educación. Instituto del Libro. 1971.

Vishnepolski.I.S Dibujo Técnico. Editorial Mir. Moscú 1987.

Wikipedia, 2008a, Papiro [on-line] descargado el 20-junio-2008, disponible en la Internet en < <http://es.wikipedia.org/wiki/Papiro>>.

Wikipedia, 2008b, *Standards organization* [on-line] descargado el 28-oct-2008, disponible en la Internet en:
<http://en.wikipedia.org/wiki/Standards_organizations>.

Wslouzil Z y Prokop J. Dibujo Técnico. Ciencia y Técnica. Instituto del Libro. 1969.

Wikipedia , 2008c Leonardo da Vinci [on-line] descargado el 20-junio-2008, disponible en la Internet en <[http://es.wikipedia.org/wiki/Leonardo da Vinci](http://es.wikipedia.org/wiki/Leonardo_da_Vinci)>

Wikipedia , 2008d Leonardo da Vinci [on-line] descargado el 20-junio-2008, disponible en la Internet en Leonardo da Vinci,
<"[http://commons.wikimedia.org/wiki/Leonardo da Vinci](http://commons.wikimedia.org/wiki/Leonardo_da_Vinci)">