



MÉXICO NORTE

REVISTA + CIENCIA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Año 4, No. 11, mayo-agosto 2016

Gracias por todos estos años,
HUBBLE...

**PASARÍA
¿QUÉ
SI TE
GOLPEARA
SUPERMAN?**

**RETO
POLIMÉRICO**

Combustible
hecho de
PLÁSTICO

EL TECLADO:
Historia general de
la interfaz humana
por excelencia

**¿ERES FAN DE
STAR WARS Y
TIENES UN BUEN
CORAZÓN?**

Producción
musical en
PRO TOOLS:
Profesionalmente
para principiantes





Anáhuac
México Norte

Diplomado en

Administración Estratégica de la Cadena de Suministros

Objetivos:

Proporcionar conocimientos avanzados e innovadores de gestión de la cadena de suministros a través de un enfoque práctico, con la finalidad de diseñar metodologías e implementar acciones que tengan un impacto positivo y sostenible en las operaciones del negocio.

Al finalizar el curso, serás capaz de:

- Adquirir los conocimientos sobre los principales procesos, esquemas de alineación, factores de colaboración, sistemas para la integración y mediciones del desempeño, para la toma de decisiones y solución de problemas relacionados con la administración a nivel estratégico de la cadena de suministro.
- Diseñar y aplicar estrategias logísticas de planeación y operación, a nivel estratégico y táctico sustentables, flexibles y de valor, mediante el uso de herramientas de control para ubicación de instalaciones, manejo de materiales, inventarios, producción y diseño de modelos integrales de cadena de suministros que promuevan la competitividad.

Contenido:

- La cadena de suministro como un activo estratégico
- Implementación, medición y administración del cambio
- Tecnologías de la información en la cadena de suministro
- Planeación de la demanda en una cadena de suministro
- Planeación y administración de inventarios en una cadena de suministros
- Administración y control de la producción
- Control de almacenes y manejo de materiales

Inicio:

16 de mayo de 2016

Fecha límite de inscripción:
12 de mayo

Horario:

Viernes de 19:00 a 22:00 hrs.
Sábados de 9:00 a 13:00 hrs.

Informes:

Centro de Atención de Posgrado y Extensión
Tel.: (55) 5627.0210 exts. 7100 y 7190
extension@anahuac.mx
anahuac.mx

20%
DE DESCUENTO
A EGRESADOS

Facultad de
Ingeniería

CADIT
CENTRO DE ALTA DIRECCIÓN EN
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Extensión
Anáhuac
Sober que hay más

Síguenos en:    /PosgradosAnáhuac

Somos Anáhuac • Líderes de Acción Positiva

- INGENIERÍA AMBIENTAL
- INGENIERÍA BIOMÉDICA
- INGENIERÍA CIVIL
- INGENIERÍA DE ALIMENTOS
- INGENIERÍA MECATRÓNICA
- INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
- INGENIERÍA INDUSTRIAL PARA LA DIRECCIÓN
- INGENIERÍA QUÍMICA



Anáhuac
México Norte



FACULTAD DE INGENIERÍA



Tel.: (55) 5328.8012
 LADA sin costo: 01 800 U ANAHUAC
(8 2 6 2 4 8 2 2)
 preuniversitarios@anahuac.mx
 anahuac.mx

**Atención
Preuniversitaria**

Somos Anáhuac • Líderes de Acción Positiva

+ CIENCIA

Revista de la Facultad de Ingeniería

Año 4 • No. 11 • mayo-agosto 2016

UNIVERSIDAD ANÁHUAC

Rector

Dr. Cipriano Sánchez García, L.C.

Vicerrectora Académica

Dra. Sonia Barnetche Frías

Director de la Facultad de Ingeniería

Mtro. Pedro Guillermo Híjar Fernández

Director de Comunicación Institucional

Lic. Abelardo Somuano Rojas

Coordinadora de Publicaciones Académicas

Mtra. Alma E. Cázares Ruiz

Cuidado de edición

Marco Antonio Reyes Velázquez

Diseño

VLA. Laboratorio Visual

Fotografía e ilustración

Ismael Villafranco

Suscripciones

masciencia@anahuac.mx

REVISTA +CIENCIA

DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Directora Editorial

Dra. María Elena Sánchez Vergara

Coordinación Editorial

Eric Rafael Perusquía Hernández, Diego

Lanzagorta Zepeda y Mayra Nallely García García

COMITÉ EDITORIAL

Director de la Facultad de Ingeniería

Mtro. Pedro Guillermo Híjar Fernández

Coordinadora del Centro
de Innovación Tecnológica

Dra. María Elena Sánchez Vergara

Alumnos de Ingeniería Mecatrónica

Mayra Nallely García García

Diego Lanzagorta Zepeda

Pablo Vidal García

Daniel Porfirio Sarmiento Valle

Christian Jiménez Jarquín

Alumnos de Ingeniería Industrial

Antivett Bellon Castro

Ashley Michelle Reyes Rodríguez

Óscar Quiroz Pérez

Alumna de Ingeniería Ambiental

Raquel Carrera Téllez

Asesor Técnico

Dr. Jesús Heraclio Del Río Martínez

Revista + Ciencia de la Facultad de Ingeniería. Año 4, No. 11, mayo-agosto de 2016, es una publicación cuatrimestral editada por Investigaciones y Estudios Superiores, sc (conocida como Universidad Anáhuac México Norte), a través de la Facultad de Ingeniería. Av. Universidad Anáhuac 46, col. Lomas Anáhuac, Huixquilucan, Estado de México, c.p. 52786. Tel. 5627.0210. Editor responsable: Ma. Elena Sánchez Vergara. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2013-061910443400-102, ISSN: 2007-6614. Título de Licitud y Contenido: 15965, otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Cualquier información y/o artículo y/u opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Asimismo, el editor investiga sobre la seriedad de sus anunciantes, pero no se responsabiliza de las ofertas relacionadas con los mismos. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del editor.

La Coordenada (0,0)

Y es así como +Ciencia llega a su número 11, siendo éste el segundo en electrónico. Como en cada uno de ellos, déjate sorprender por los *¿Sabías que...?* Además en *Correspondencia Científica* te presentamos todos los detalles de la Semana de Ingeniería y los resultados del concurso de Innovación +Ciencia/Sí Vale. Agradecemos a todos los participantes. Por otro lado, Mariel Leyva Esqueda nos cuenta su experiencia profesional en *Unos años después...* No olvides responder el *Problema ConCiencia* “Distancia Recorrida” y la trivia que puedes contestar vía Facebook o Twitter, recuerda que puedes ganar fabulosos premios.

En nuestras diferentes secciones tenemos muchas sorpresas para ti, en *1 Idea = 1 Cambio*, Ámbar Miranda García nos presenta un combustible hecho de plásticos. Para los amantes de la tecnología y la comida, Mariana Marmolejo nos explica cómo, en la actualidad, ya podemos imprimir comida en 3D, no te lo pierdas en *Estilo tecnológico*.

En este número contamos con la formidable participación del M. en C. Jorge Alberto Villalobos Montalvo, profesor del área de Ingeniería Química, quien nos habla del arte de hacer nomogramas, esto en *¡Ciencia a todo lo que da!* El teclado es súper importante para nuestra vida cotidiana, en *De la necesidad al invento* podrás descubrir porqué. La sección de *Maquinízate* se ve renovada ya que en esta ocasión Eric Perusquía nos habla de RV-E2 un robot de 6 grados de libertad. Y por supuesto no te puedes perder la nueva sección +geek, donde Enrique Vera se encargará de hacerte saber *¿Qué pasaría si te golpeará Superman?* Esto y más te espera en este número de +Ciencia, ¡Disfrútalo!

Recuerda que puedes leer +Ciencia desde la página de la Facultad de Ingeniería o utilizando la app de PressReader, y así llevar +Ciencia en tu smart-phone o tablet.



éste icono indica que puedes ir al link de referencia

Contenido

En contacto



con la Facultad 9



**UNOS
AÑOS
DESPUÉS** | **16**

*Después de la Anáhuac...
Mariel Leyva Esqueda*



**Problema
ConCiencia**
18

1 Idea = 1 Cambio

**COMBUSTIBLE
HECHO DE
PLÁSTICO**
23

Ámbar Miranda García

25

«estilo tecnológico
**Ingeniería
en casa**

Mariana Marmolejo Martell

+GEEK

¿QUÉ PASARÍA SI TE GOLPEARA

SUPERMAN?

29

Enrique Vera Carrasco

**CIENCIA
A TODO
LO QUE DA**

M. en C. Jorge Alberto Villalobos Montalvo

34

MAQUINÍZATE

**MITSUBISHI
RV-E2 49**

Eric Rafael Perusquía Hernández

La ciencia en las fronteras

*La medición
y control
de procesos
define calidad
en la industria*

53

*Equipo técnico de Omega Engineering
y Daniel Azevedo como Asesor de Prensa*

**El teclado:
Historia
general de
la interfaz
humana por
excelencia**

59

Luis Arturo Paleta Espinosa

**DE LA NECESIDAD
AL INVENTO**

Hazlo tú mismo

¿ERES FAN DE STAR WARS Y TIENES UN BUEN CORAZÓN?

José Alberto Bollazzi Larrañaga

66



77 Utilízalo

PRODUCCIÓN MUSICAL EN
PRO TOOLS:
PROFESIONALMENTE
PARA PRINCIPIANTES

Rodrigo Cortés Sánchez



Gracias por todos estos años,

HUBBLE...

Oscar Quiroz Pérez

71



+ Integrando Ingeniería Reto polimérico

Diana Monserrat López Romero

84



En contacto

con la Facultad

¿Qué quisieras saber?

Esta sección busca responder las dudas de los temas relacionados con los artículos publicados en la revista y también aquellas relacionadas con la ciencia y tecnología en general. Envía tus preguntas al correo electrónico.

 masciencia@anahuac.mx



Empezamos este segundo número electrónico de la revista, con información científica intergaláctica:

Un investigador del programa de Conceptos Innovadores Avanzados de la NASA presentó un artículo científico en el cual se desarrolla uno de los conceptos que hasta ese entonces habían sido concebidos únicamente en ciencia ficción: el viaje interestelar. En la publicación se habla de la propulsión fotónica, técnica que consiste en utilizar láser para impulsar naves. Aunque en la actualidad este proceso solo se utiliza en la propulsión de pequeñas sondas, en un futuro podría convertirse en la alternativa para propulsión basada en combustible. ¡De esta forma se podría llegar a Marte en tan solo 30 minutos y a la estrella más cercana, Alfa Centauri, en alrededor de 20 años!

Juan Carlos Purón Mijares
Alumno de Ingeniería Mecatrónica

<http://ingenieria.anahuac.mx/>

Contáctanos en:

 /mascienciaanahuac

 @Mas_CienciaMx

masciencia@anahuac.mx

¿Sabías que...

...existe un volcán que expulsa lava azul?

Kawah Ijen es uno de los volcanes más increíbles del mundo. Especialmente por el color de la lava que expulsa cuando hace erupción. ¿Pero a qué se debe la lava azul? Empezaremos aclarando que el color de la lava no es azul, es similar a la de otros volcanes, pero al hacer erupción además de expulsar lava, expulsa altas cantidades de gases sulfúricos a temperaturas de alrededor de 600°C y al hacer contacto con el oxígeno, el azufre se enciende dándole el efecto azul a la lava.

Víctor Manuel Cañedo Quintero
Alumno de Ingeniería Mecatrónica

 <http://goo.gl/Sp0por>



...se cuenta con un microscopio capaz de grabar el movimiento de los electrones y permitir verlos a cámara lenta?

Investigadores de Estados Unidos han demostrado el uso pionero de un microscopio óptico ultrarrápido, que permite sondear y visualizar la materia a escala atómica con una velocidad alucinante. El nuevo microscopio óptico montado por el equipo de Markus Raschke, de la Universidad de Colorado, en Boulder, es 1,000 veces más potente que el microscopio óptico convencional.

La tasa de “fotogramas” (o la velocidad de captación alcanzada por el equipo), es 1 billón de veces más rápida que la de un parpadeo, permitiendo a los investigadores grabar en tiempo real, películas de luz interactuando con electrones de nanomateriales.

Este avance amplía el alcance de los microscopios ópticos. Usando esta técnica, es posible visualizar procesos elementales en materiales que van desde electrodos de batería a células solares, ayudando así a conocer mejor sus puntos débiles y mejorar su eficiencia y vida útil.

Enrique Altamirano
Alumno de Ingeniería Industrial

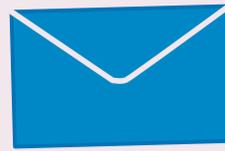
 <http://goo.gl/thHktw>

...el matemático Leonard Euler fue tan productivo que publicó aproximadamente 866 libros a lo largo de su vida; en promedio escribía cerca de 800 páginas cada año. A pesar de que en 1735 perdió la visión de su ojo derecho y en 1771 quedó completamente ciego, los siguientes doce años de vida continuó publicando con el mismo récord de páginas por año.

Más información:

Beckmann, P. (1971). *A history of Pi*. New York: Golem Press.

Juan Carlos Benjamín Luna Verónico
Alumno de Ingeniería Mecatrónica



Correspondencia Científica

Semana de Ingeniería 2016
Como cada año, se celebró la Semana de Ingeniería en nuestra querida Facultad. Del 8 al 11 de marzo, alumnos y profesores pudieron disfrutar de conferencias, visitas industriales, concursos y presentación de proyectos ingenieriles de gran nivel. Felicitamos a todos los que participaron en este tan importante evento.



Presídium en la clausura de la Semana de Ingeniería

Concurso de innovación +Ciencia/Sí Vale

Con el fin de motivar, impulsar y estimular el desarrollo de proyectos de innovación dentro de la comunidad Anáhuac, la empresa Up Sí Vale y la revista +Ciencia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Anáhuac México Norte lanzaron su convocatoria para participar en el concurso a la innovación +Ciencia/Sí Vale.

La participación fue individual y en equipos de dos personas. Cada participante o equipo pudo presentar una idea innovadora o tecnológica por cada categoría:
 Red de comercios afiliados
 Producto / Mercado

La empresa Up Sí Vale otorgó una bolsa de \$250,000.00 en premios, entregados en producto electrónico con aceptación internacional, a repartir como sigue:

- Primer lugar** por categoría: **\$75,000.00**
- Segundo lugar** por categoría: **\$50,000.00**

Adicionalmente, el primer lugar de cada categoría obtuvo un viaje para 2 personas por 5 días al corporativo del Grupo Up en París, Francia.

Los ganadores de tan importante evento fueron:



Ganadores del concurso con autoridades de la empresa Up Sí Vale y la Facultad de Ingeniería

¡Gracias a todos los participantes del concurso!

NOMBRE DE LOS GANADORES	Lugar obtenido	CATEGORIA
Fernando Dorantes Cuéllar, estudiante de Ingeniería Industrial y Francisco Javier Dorantes Cuéllar, egresado de la Licenciatura en Negocios Internacionales	1ER LUGAR	MERCADO
Mercedes Espinosa Creel, egresada de Ingeniería Química y Daniel Antonio Herrmann Tapia, egresado de la Facultad de Derecho	SEGUNDO LUGAR	MERCADO
Héctor Andrade Cajiga, estudiante de Ingeniería Industrial	1ER LUGAR	AFILIADOS
Enrique Jesús Godínes Guerrero, profesor de la Facultad de Economía y Negocios	SEGUNDO LUGAR	AFILIADOS

Ceremonia de Excelencia

Como cada periodo, queremos felicitar a los alumnos que obtuvieron premio a la Excelencia Académica. Son un ejemplo para todos los alumnos de la Facultad de Ingeniería.

Ingeniería Química

Félix Delgado Elizundia
Regina Sánchez Rosete Estrada

Ingeniería Industrial

José Ángel Purón Mijares
Annabella Frida Ramaci Chávez

Ingeniería Civil

Alejandro Pazarán Olivo
José Antonio Hernández Salazar
Pamela Pérez Montalvo

Ingeniería Mecatrónica

Martha Paola Sánchez Mérito

Ingeniería Ambiental

Magdalena García Flores

Ingeniería de Negocios

Pablo Alejandro Wyss Stump

Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de Información

Leonor Adriana González Ayala

Ingeniería en Tecnologías de Información y Telecomunicaciones

Daniel Sánchez Martínez

¿Te interesa escribir un artículo para la revista +Ciencia?

Consulta las instrucciones para autores en:

<http://goo.gl/XsNPbz>

UNOS AÑOS DESPUÉS

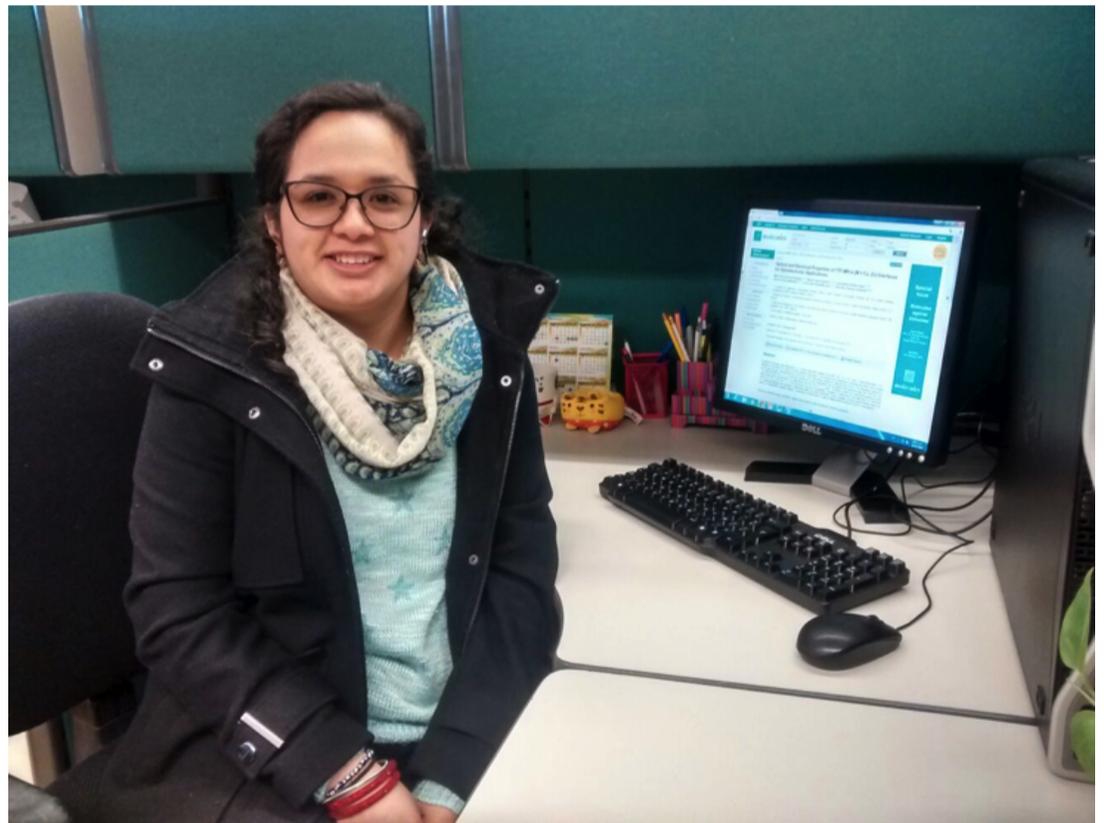
“Desarrollo Sustentable: camino a nuevas perspectivas profesionales y personales”

Mariel Leyva Esqueda

LICENCIATURA EN DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE
EMPRESAS - GENERACIÓN 2011

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO
SUSTENTABLE - GENERACIÓN 2015 (AUNQUE NO LO CREAN)

ALUMNA DEL DOCTORADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



EL DECIDIR ESTUDIAR UN POSGRADO dirigido para ingenieros, no es una decisión que se toma todos los días y mucho menos cuando se tiene una formación académica de licenciatura. Es un proyecto personal en el que se rompen paradigmas universitarios y sociales, así como salir del área de confort que muchas veces es infundido por el temor de ir más allá [sic].

Soy licenciada en Dirección y Administración de Empresas, desde que egresé de la Universidad Anáhuac, me he desempeñado en diferentes funciones y compañías, siendo mi cargo más reciente Coordinadora de Actores Sociales en Liconsa S.A. de C.V., donde me encargaba de la operación

y supervisión de los convenios de colaboración que tiene celebrado Liconsa con las diferentes instituciones de beneficencia.

Durante mi estancia laboral en Liconsa decidí estudiar la maestría de Tecnologías para el Desarrollo Sustentable que imparte el Centro de Alta Dirección de Ingeniería y Tecnología de la Facultad de Ingeniería. Para muchas personas mi decisión de estudiar esta maestría les pareció descabellada por diferentes causas, principalmente porque era de ingeniería y me preguntaban lo que iba a hacer una licenciada en estos temas, pero mi interés e inquietud por seguir formándome fue un gran motivo para seguir.

El paso de mis estudios de posgrado no fue –como dicen– un camino de rosas, tuvo sus momentos difíciles, como tener que cumplir con mis obligaciones laborales en Liconsa, al mismo tiempo que realizar las actividades y exámenes en las diferentes materias que cursaba, lo cual a su vez implicaba desvelos y sacrificar momentos de recreación familiar. No obstante, también me dio la oportunidad de aprender mucho sobre Desarrollo Sustentable, conocer invaluable amigos y obtener nuevos logros académico como publicar un artículo en la revista *Molecules* titulado “Optical and Electrical Properties of TTF-MPcs (M=Cu,Zn) Interfaces for Optoelectronic Applications” y asistir al congreso ICCE 2015: 4th International Conference & Exhibition on Clean Energy en Ottawa, Canadá, a presentar resultados del proyecto aplicativo que se desarrolla en la maestría.

El impacto que presentó para mí la maestría, me ha conllevado a un nuevo camino en mi carrera profesional y académica, ya que actualmente me encuentro cursando los estudios de Doctorado en Ingeniería Industrial y laborando en el Centro de Alta Dirección de Ingeniería y Tecnología de la Universidad Anáhuac como becaria y asistente de investigación.

Cada decisión que tomamos nos permite ir avanzando a la meta propuesta y crecer tanto personal como profesionalmente. Agradezco a la Universidad Anáhuac por la oportunidad que me brinda para seguir desarrollándome como persona, profesionista y por impulsarme a seguir investigando en pro del Desarrollo Sustentable de México.

Empezamos esta sección con los ganadores del “la venta de jugo” presentado en el número pasado de la revista. En esta ocasión los ganadores son:

- Josué García Ávila, estudiante de Ingeniería Mecatrónica
- Daniel Micha Gittler, también estudiante de Ingeniería Mecatrónica



Josué García recibiendo una vez más su merecido premio a manos de Diego Lanzagorta, destacado miembro del comité editorial



Diego Lanzagorta entrega su premio a Daniel Micha, que resolvió el problema con gran exactitud

¿Cómo se resolvía el acertijo?

Llámesse a uno de los tarros de 10 galones A y al otro B.

1. Llène el recipiente de 5 del tarro A.
2. Llène el recipiente de 4 con el recipiente de 5, dejando un cuarto en el recipiente de 5.
3. Vacía el recipiente de 4 en el A.
4. Vierta el cuarto del recipiente 5 en el recipiente 4.
5. Llène el recipiente 5 del tarro A y llene el recipiente 4 del recipiente 5, dejando dos cuartos en el recipiente 5.
6. Vacíe el recipiente 4 en el tarro A.
7. Llène el recipiente 4 del tarro B.
8. Vierta el recipiente 4 del tarro A hasta que A se llene, dejando dos cuartos del recipiente 4.

Ahora cada uno de los recipientes contiene dos cuartos dejando el tarro A lleno y del tarro B faltan cuatro cuartos.



Y ahora el nuevo acertijo:

DISTANCIA RECORRIDA

Era un día perfecto para que Luis fuera de pesca con su hijo, así que tomaron el coche y partieron en busca de aventura. El vehículo redujo su velocidad por un desperfecto en el motor, lo que hizo que ahora vayan más lento, el hijo de Luis se impacientó:

—Papá, ¿ya vamos a llegar? Preguntaba constantemente.

—Me urge pescar una trucha y llevarla a la fogata para poderla cocinar.

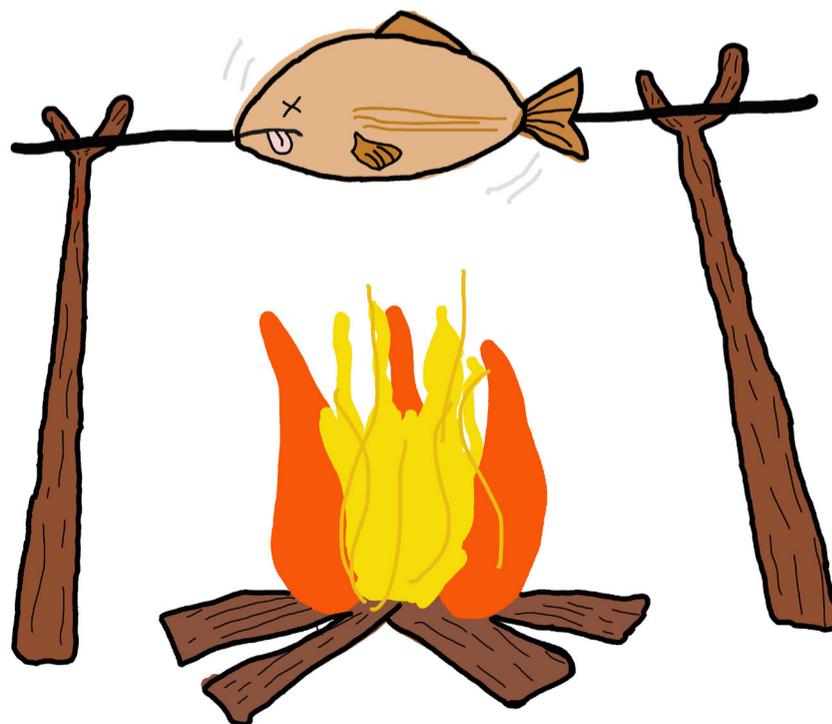
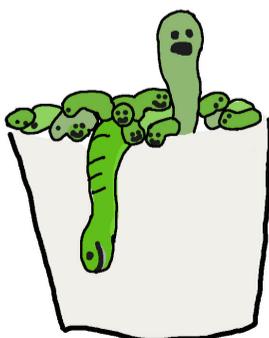
Luis preocupado en entretener al niño le comentó:

—Mira hijo, una hora después de salir tuvimos un accidente en el motor, por lo que ahora vamos a tres quintos de la velocidad que teníamos inicialmente y esto hará que lleguemos dos horas más tarde, el problema es que si el accidente hubiera sido cincuenta millas después llegaríamos cuarenta minutos antes. Finalmente el padre pregunta ¿Sabes que distancia recorreremos?

Suponiendo que la velocidad siempre es constante ¿sabrías contestar que distancia recorrieron?

Está muy sencillo. ¡Anímate y calcula, no es mas que álgebra básica! Si eres una de las tres primeras personas en enviar la respuesta correcta (con procedimiento), ganarás un práctico juego de herramientas. Envíanos tu resultado a masciencia@anahuac.mx

¡Esperamos tu respuesta!



Trivia para Facebook o Twitter

Y ahora la nueva Trivia:

1. ¿En cuál de estos juegos de mesa aún no le ha ganado una IA (inteligencia artificial) a un jugador profesional?

- a) Póker
- b) Ajedrez
- c) Go

2. ¿Qué es el Árbol de la Vida?

- a) Un diagrama filogenético para organizar a las especies
- b) El patrón de los bloques en el ADN humano
- c) Un árbol capaz de realizar conexiones neuronales con animales

3. ¿Cuál de estos seres vivos no existe?

- a) Narval
- b) Escorpión volador
- c) Tigre de Tasmania

Para ganar en la trivia sólo tienes que seguir los siguientes pasos:

- + Dale "like" a la página de Facebook o al Twitter de *+CIENCIA*
- + Envía tus respuestas por Facebook o Twitter
- + Llévate un bonito premio si eres de los cinco primeros participantes en contestar

Contáctanos en:



[@Mas_CienciaMx](https://twitter.com/Mas_CienciaMx)

Somos Anáhuac

¿ERES EMPRESARIO, TIENES EN MENTE UN PROYECTO DE BASE TECNOLÓGICA, Y NO CUENTAS CON SUFICIENTES RECURSOS PARA DESARROLLARLO?

La Universidad Anáhuac ofrece los servicios del Centro de Innovación Tecnológica Anáhuac (CENIT), destinados a empresas que quieran realizar proyectos de base tecnológica y que posteriormente requieran ser fondeados con presupuesto federal y estatal.

Para conocer un poco más acerca de todos los servicios que ofrece el CENIT visita la siguiente página:

<http://ingenieria.anahuac.mx/cenit/>

En ella encontrarás los diferentes tipos de servicios que puede realizar el CENIT, los cuales incluyen desde pruebas, análisis y uso de laboratorio, hasta asesoría y servicios especializados enfocados a la obtención de fondos dependiendo del proyecto a desarrollar.



Si estás interesado o deseas más información escribe un correo electrónico a:

elena.sanchez@anahuac.mx



MÉXICO NORTE

Líderes de Acción Positiva

1 Idea = 1 Cambio

COMBUSTIBLE HECHO DE PLÁSTICO

Ámbar Miranda García
INGENIERÍA MECATRÓNICA, 2º SEMESTRE



El combustible es algo indispensable hoy día para la humanidad pues con éste generamos electricidad y nos transportamos de un lugar a otro, ésta es la actividad más importante que realizamos gracias al combustible; sin embargo, la fuente principal del combustible para los medios de transporte, el combustible fósil, es un tema muy polémico pues no es una fuente de energía sustentable, lo que significa que llegaremos al punto en el que ya no habrá más. Esto ha llevado a los científicos a encontrar nuevos tipos de combustible, ya sea a base de caña de azúcar (bioetanol) y de agua, entre otros.

Por otro lado, mientras que la familia de materiales poliméricos se caracteriza por incluir materiales ligeros, flexibles, versátiles y baratos, también es una de las mayores amenazas para el medio ambiente, su problema más grande es que hay demasiados plásticos y generan basura. Es por esto que la empresa japonesa Blest ha creado una máquina que le da una segunda vida a los plásticos, convirtiéndolos en gasolina, diésel o keroseno.

El inventor japonés, Akinori Ito, explica cómo funciona la máquina que sólo pesa 50

kg y es capaz de convertir 1 kilo de plástico en un litro de gasolina. Se introduce el plástico (polietileno, poliestireno y polipropileno) en un depósito, la máquina se calienta hasta fundir el plástico y el gas resultante atraviesa mediante un tubo por un depósito de agua fría que convierte el gas en petróleo y posteriormente, en cualquier derivado del mismo que pueda ser utilizado como combustible. Si el plástico se quema directamente produce una gran cantidad de dióxido de carbono y sustancias tóxicas. Aplicando este método el sistema consume más dióxido de carbono del que produce y el producto tiene una concentración mucho menor de sustancias tóxicas.

Aún tenemos que esperar para ver si éste proceso se puede hacer a gran escala y por fin reutilizar las miles de toneladas de plásticos que contaminan nuestro planeta.

 <https://goo.gl/VjHrm1>



Ingeniería en casa

Mariana Marmolejo Martell
INGENIERÍA MECATRÓNICA, 2º SEMESTRE

No cabe duda que estamos viviendo en el futuro

Fue apenas en el año 1983 que el ingeniero estadounidense Charles Hull creó la primera impresora 3D. “Fue una herramienta de ingeniería. Inicialmente fue desarrollada para ayudar a los ingenieros a armar prototipos. Al poco de empezar nos dimos cuenta de que iba a tener una aplicación más amplia”, cuenta Hull.

Ahora podemos imprimir nuestra comida

Hoy, siglo XXI podemos imprimir nuestra comida desde una impresora 3D. Si te gus-

ta cocinar pero no te encuentras muy entusiasmado en realizarlo muy seguido porque encuentras las recetas bastante laboriosas, Foodini, una impresora 3D de comida es tu solución. El mes de diciembre del año 2014, la empresa española originaria de Barcelona, Natural Machines, dio a conocer al mundo la primera impresora 3D de comida, revolucionando así, la preparación de alimentos en todo el mundo.

Dicha impresora trabaja con una serie de cápsulas reusables de acero inoxidable, para que éstas no retengan sabores u olores. El usuario introduce los ingredientes de la receta y así, una punta funciona como cabe-





zal para realizar la impresión. Foodini tiene una pantalla táctil integrada por medio de la cual, el usuario selecciona la receta, o bien puede introducirla mediante internet o un dispositivo móvil.

Foodini tiene muchas ventajas. Aún cuando ha sido criticada por parecer una herramienta de comodidad, esta podría remplazar el trabajo laborioso y detallado en recetas que

requieran destreza y decoración minuciosa. Además esta impresora podría resolver un problema que enfrentan los viajes espaciales: el empaqueo y preparación de alimentos una vez que la nave se encuentra en el espacio. Con esta impresora y una cantidad adecuada de alimentos base, se podrían preparar una infinidad de recetas sin tener que preparar cada alimento por separado, empaquetarlo,

y finalmente prepararlo de nuevo. De igual manera, Natural Machines actualmente está trabajando con varios fabricantes de alimentos para así crear cápsulas sin conservadores que posteriormente serán ingresadas a la impresora para preparar la comida. Foodini está orientada a usuarios profesionales de la cocina, con un costo aproximado de 1000 euros. Sin embargo la empresa planea lanzar al mercado una impresora menos compleja que esté disponible a todos los usuarios por un costo aproximado de 1000 dólares.

Referencias

Prisco, Jacopo. "Foodini', la máquina que te permitirá imprimir tu comida en 3D" - Tecnología - CNNMexico.com." CNN México. Cable News Network, 7 Dec. 2014. Web. 17 Feb. 2016.

 <http://goo.gl/1x0ePO>

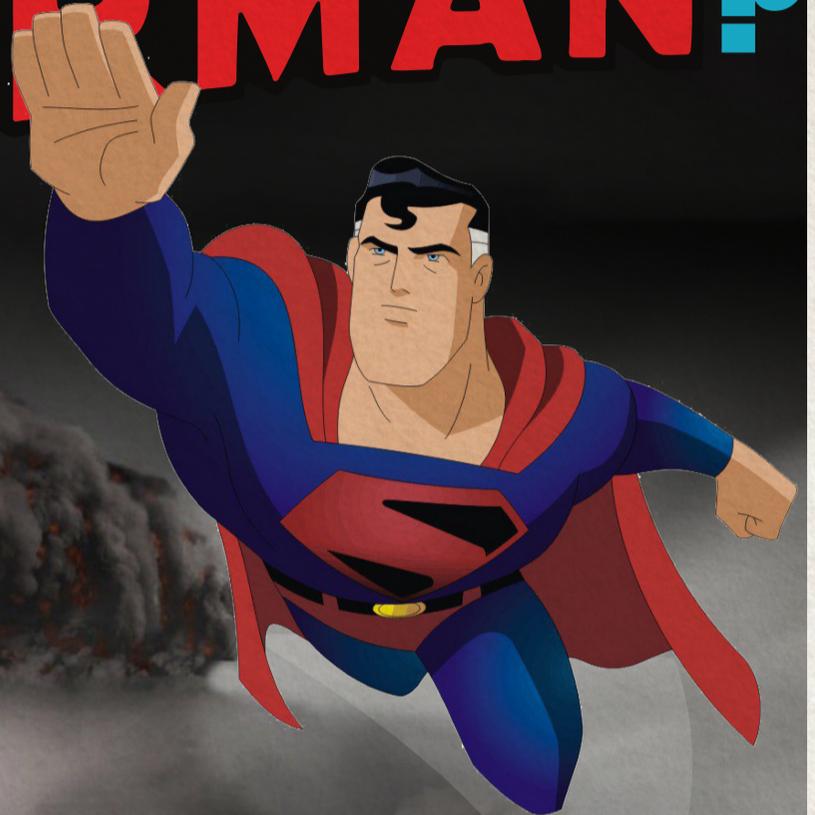
"Foodini: Impresión 3D De Comida via Nat-geoesp." National Geographic España. Ediciones RBA, n.d. Web. 17 Feb. 2016.

 <http://goo.gl/yoaZNi>



¿QUÉ PASARÍA SI TE GOLPEARA

SUPERMAN?



ENRIQUE VERA CARRASCO
INGENIERÍA MECATRÓNICA, 2º SEMESTRE

¿QUÉ PASARÍA SI TE PEGARA ALGUIEN QUE FUERA
CAPAZ DE LEVANTAR 200 TRILLONES
DE TONELADAS CON UNA SOLA MANO, ENCENDER
ÉL SOLO, Y MI FAVORITA: DESINTEGRAR
DIMENSIONES DE UN GOLPE?

Esto trae a discusión una idea interesante: Superman solamente tiene la fuerza que le da quien lo escribe. Ha pasado de ser capaz de pasar por encima de edificios altos de un solo salto a moverse más rápido que la velocidad de la luz. En esta teoría, sin importar que tan fuerte sea Superman, hay una ley universal de física que no puede romper, viajar a la velocidad de la luz. Entonces lo pondremos un 1% por debajo del límite de 299,792,458 m/s, a un 99% de la velocidad de la luz que es igual a 296,794,533 m/s.



Por desgracia, estás en una pelea con el Hombre de acero que, en este caso, no se contendrá al pegarte. Si el puño tiene un promedio de 300 gramos de masa y se mueve al 99% de la velocidad de la luz, tendrá una energía total de alrededor de 190,000,000,000,000,000 Joules, lo que equivale a 45 megatones de TNT, o a una fuerza de 2,800 veces superior a la de la bomba nuclear de Hiroshima. Dar un solo golpe casi a la velocidad de la luz con tanta energía podría quemar 45,400,000,000,000 calorías o casi 81 mil millones de Big Macs.

Una de las bombas más grandes de todos los tiempos, condensada en un puño, se dirige a tu cara. Ahora, si lo que nos estamos preguntando es ¿qué pasa cuando Superman da ese golpe? Aquí es donde se pone realmente bueno, o increíblemente caliente; porque la energía que emitiría Superman sería de unos 80,000,000,000,000 grados kelvin, unos 5 millones de veces más caliente que el núcleo del Sol. Cuando la luz llega a la retina, pasa alrededor de un centisegundo hasta que es procesada por el cerebro, por lo que si el golpe viaja casi a la velocidad de la luz, solamente le toma 3.4 nanosegundos al puño para llegar a ti. Entonces, literalmente, no lo verás venir.



Pero lo que podemos ver es que, desde la perspectiva del puño, ya que se mueve a unos impresionantes 296 millones de metros por segundo, todo el tiempo está prácticamente congelado. Las partículas en el aire, oxígeno y nitrógeno, están suspendidas en el tiempo. Y la mano de Superman las golpea con tanta energía que crea fusión nuclear. De todas las colisiones explotan rayos Gamma y crean una explosión como ninguna que el planeta Tierra haya observado. Una bola de fuego gigante envuelve los alrededores y se desata una onda que destroza ventanas, construcciones y arranca a los árboles del suelo. Puede haber personajes de ficción que golpeen más fuerte, pero en este punto, cuando se trata de que sigas existiendo, no importa.



Superman no solo te quitaría el aire sino también rompería los átomos de tu cuerpo, el puño del superhéroe se ha convertido en un haz de partículas. A 1,000,000,000 electronvolts. Los átomos que te componen estarían completamente licuados a nivel cuántico. Te volverías partículas elementales y plasma de quark-gluones, lo que se creó justo después del Big Bang. Y de toda esta energía se formarían nuevas partículas y antipartículas. De la destrucción desafortunada podría crearse algo nuevo, algo que quizás nunca antes hayamos visto.



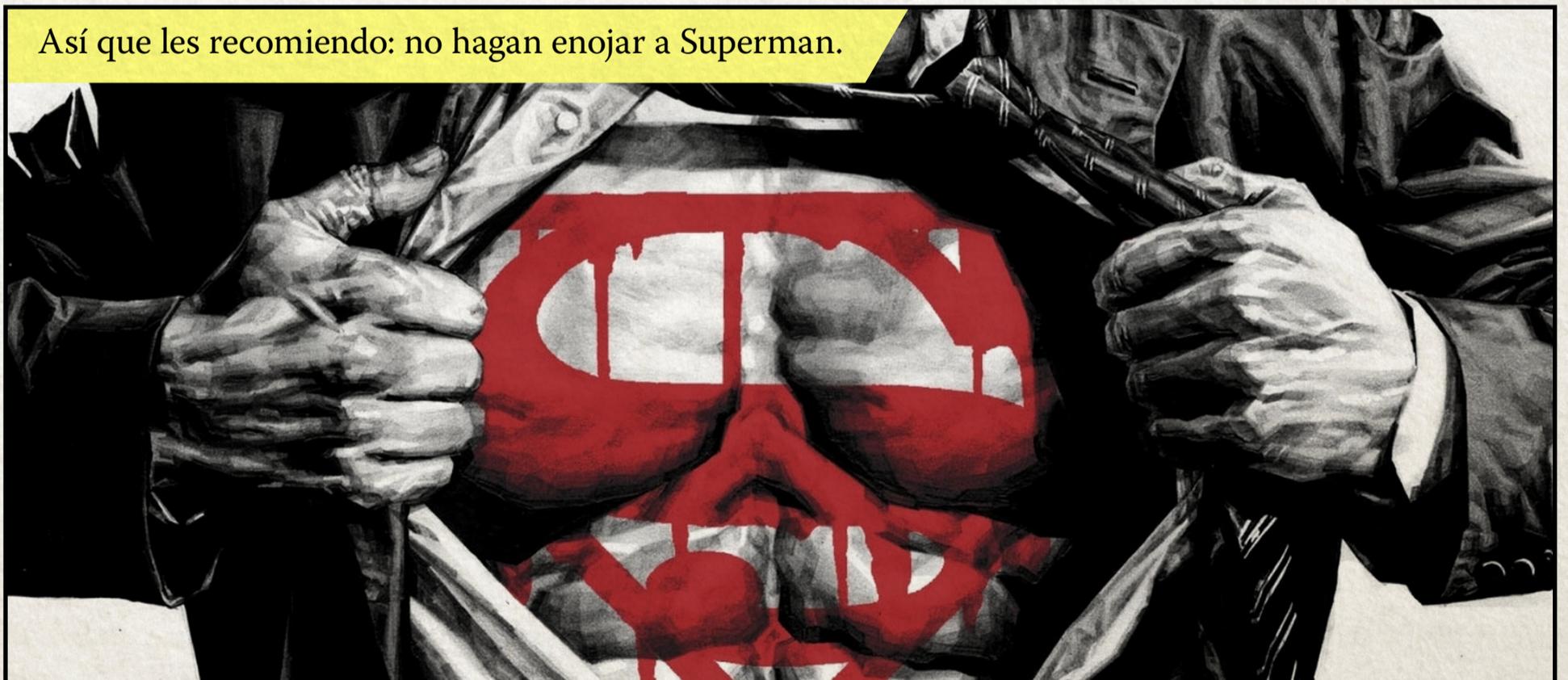
Al obtener una bomba de 45 megatones, el daño causado por el golpe de Superman, se vería como un cono de tráfico con una sombra saliendo desde el lugar en el que aterrizó el puño, que destruye todo lo que está en el camino y crea una explosión en sus alrededores. Dejaría un cráter de casi un kilómetro de diámetro y 221 metros de profundidad.



Referencias

-  <http://goo.gl/JMbO>
-  <http://goo.gl/UgIoXe>
-  <http://goo.gl/lzzjkA>
-  <https://goo.gl/n5922>

Así que les recomiendo: no hagan enojar a Superman.



**CIENCIA
A TODO
LO QUE DA**

*“Un conjunto de información
no es conocimiento,
un conjunto de conocimiento
no es sabiduría,
un conjunto de sabiduría
no es la verdad”*

*Alvin Toffler, escritor estadounidense
doctorado en Letras, Leyes y Ciencia*

El arte olvidado de hacer nomogramas

M. en C. Jorge Alberto Villalobos Montalvo
PROFESOR DEL ÁREA DE INGENIERÍA QUÍMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD
ANÁHUAC MÉXICO NORTE

Resumen

En diversas ramas de la Ingeniería el uso de nomogramas –forma de visualización de relaciones entre tres o más variables en el plano– está muy extendido para facilitar diversos cálculos, obtener propiedades de los materiales, resolver ecuaciones y para un sinnúmero de otras aplicaciones. Sin embargo, son pocas las personas que están familiarizadas con la Nomografía, el área de la Geometría Analítica dedicada a la construcción de nomogramas. En este trabajo, se presentan las nociones básicas en las cuales se basa la construcción de nomogramas.

Introducción

Estamos familiarizados con la representación de funciones de dos variables en el plano cartesiano. Sabemos que existe una gran cantidad de *software* computacional para producir en el plano representaciones de funciones de tres variables o proyecciones en el plano de cortes de estas representaciones (diagramas de líneas de nivel), ya que es laborioso y complicado hacer estas gráficas “a mano”. Si hablamos de cuatro o más variables el tema se complica.

Cuando no se contaba con estas herramientas computacionales, la gente se las tenía que ingeniar para representar en el plano funciones de tres o más variables, o para realizar en forma rutinaria cálculos complejos relacionados con ellas, es así como nace en la época moderna la Nomografía. En la época moderna porque los nomogramas datan de los tiempos de los primeros filósofos griegos y existen diversos nomogramas a partir de entonces. Sabemos que Descartes comenzó el desarrollo de la Geometría Analítica al introducir el sistema de coordenadas en el plano, limitado a la representación de dos variables. La Nomografía, que formalmente nace como Geo-

metría Anamórfica en 1846 con los trabajos de Léon-Louis C. Lalanne, aunque trabajos importantes –relacionados con la Meteorología– datan de 1797 por L. Pouchet, se desarrolla en forma más importante a partir del crecimiento de los sistemas ferroviarios en la Francia de finales del siglo XIX. Toca a Maurice d’Ocagne la formalización de los sistemas de puntos colineales, las coordenadas paralelas y el nombre de lo que ahora se considera una rama de la Geometría Analítica. El lector interesado en la historia de la Nomografía puede consultar el libro de Evesham [1].

La Nomografía es la teoría que estudia la representación de funciones de cualquier número finito de variables en el plano. Se dice que un nomograma, para ser calificado como tal, debe contener soluciones diversas de una clase particular de problemas. Un nomograma es entonces una representación geométrica de una función de tres o más variables en el plano.

La mayoría de los ingenieros hemos usado nomogramas, es decir, diagramas que nos sirven para calcular en forma rápida y eficiente -al nivel de precisión de los cálculos de ingeniería- las variables que nos interesan. Usamos nomogramas cuando: hacemos cálculos relativos al flujo de fluidos usando el manual de la Compañía Crane, requerimos propiedades de los materiales, diseñamos intercambiadores de calor con el libro de Kern, calculamos estructuras, y para un sinnúmero de otros temas. Nos causa alivio que exista un nomograma para nuestra utilidad: nos ahorra trabajo y nos da certeza.

Hemos visto o usado nomogramas como los que aparecen en las Figuras 1 a 4. En algunos casos nos imaginamos cómo fueron calculados, en otros nos preguntamos ¿cómo lo hicieron? ¿cómo se les ocurrió eso? La mayoría requiere instrucciones de uso.

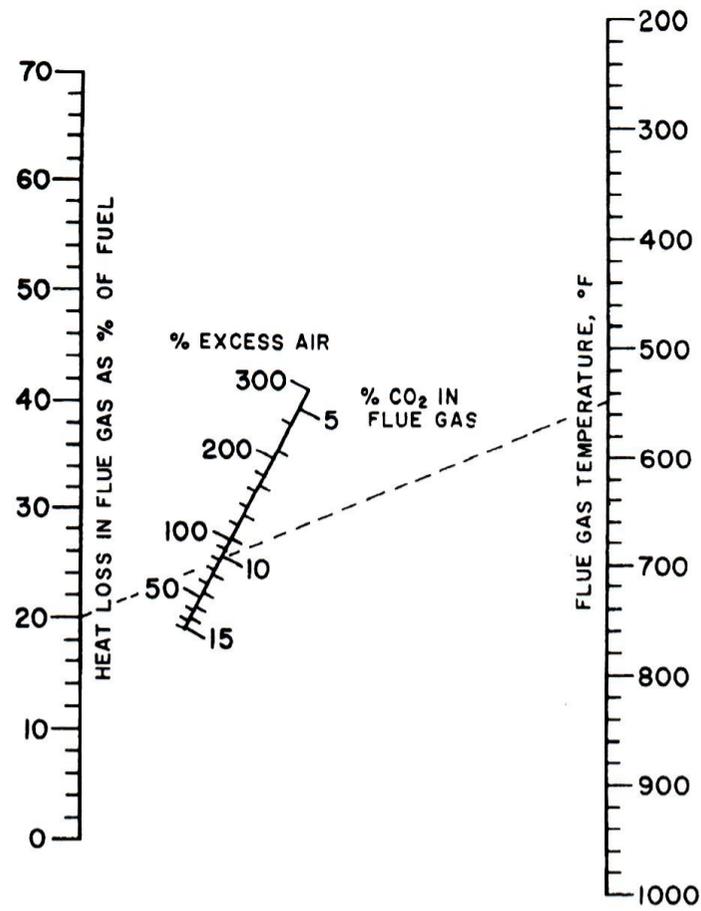


Figura 1. Pérdida de calor en los gases residuales de un quemador por exceso de aire [2].

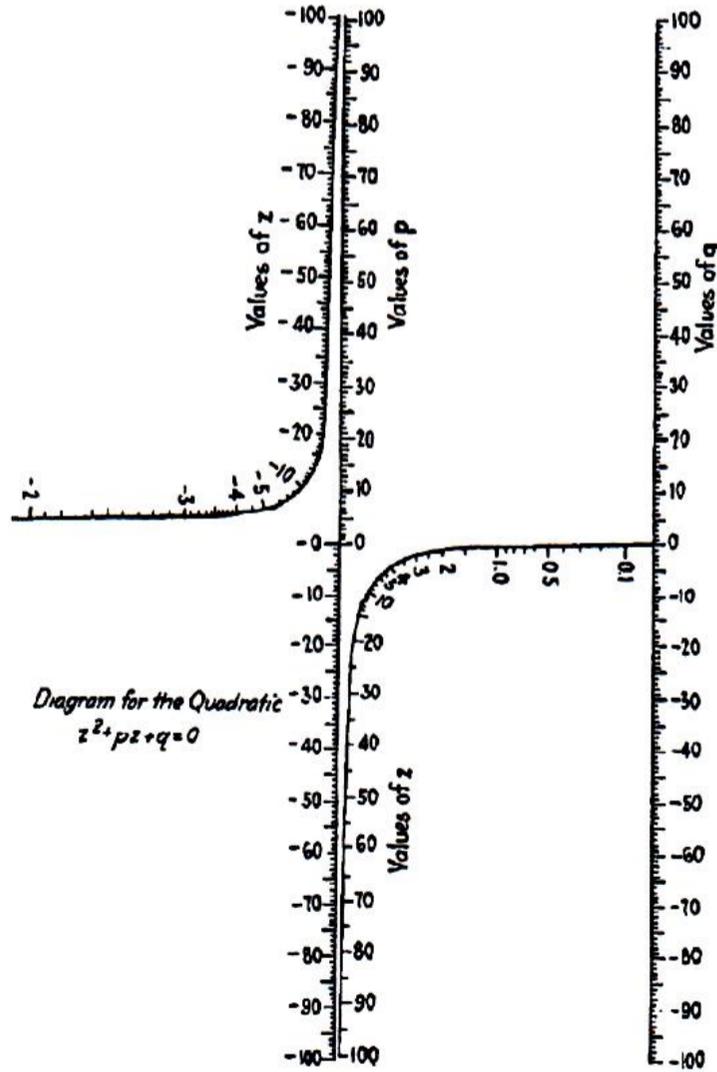


Figura 2. Solución de la ecuación cuadrática general [3].

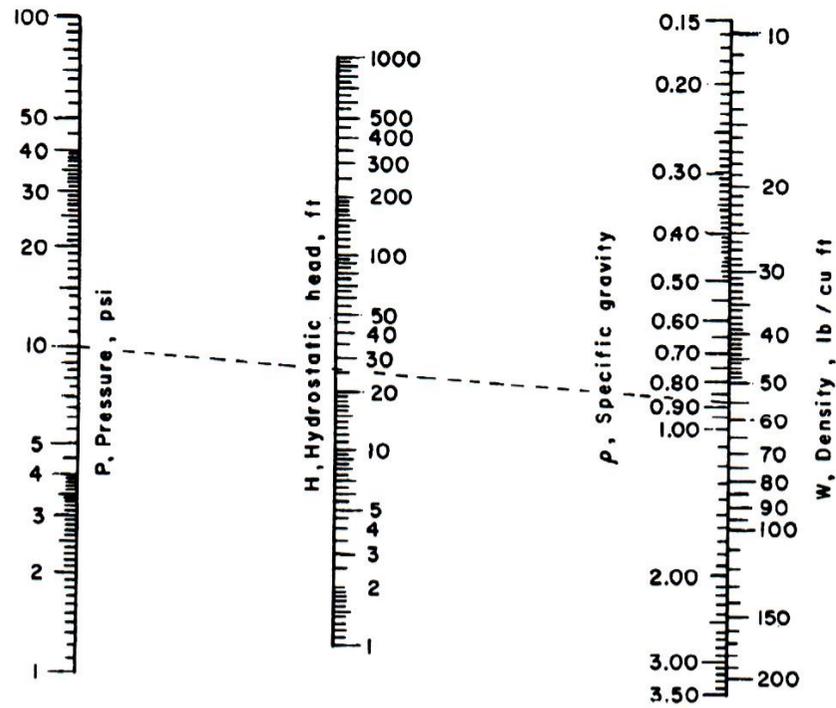


Figura 3. Cálculo de la cabeza hidrostática por la presión estática en un líquido [2].

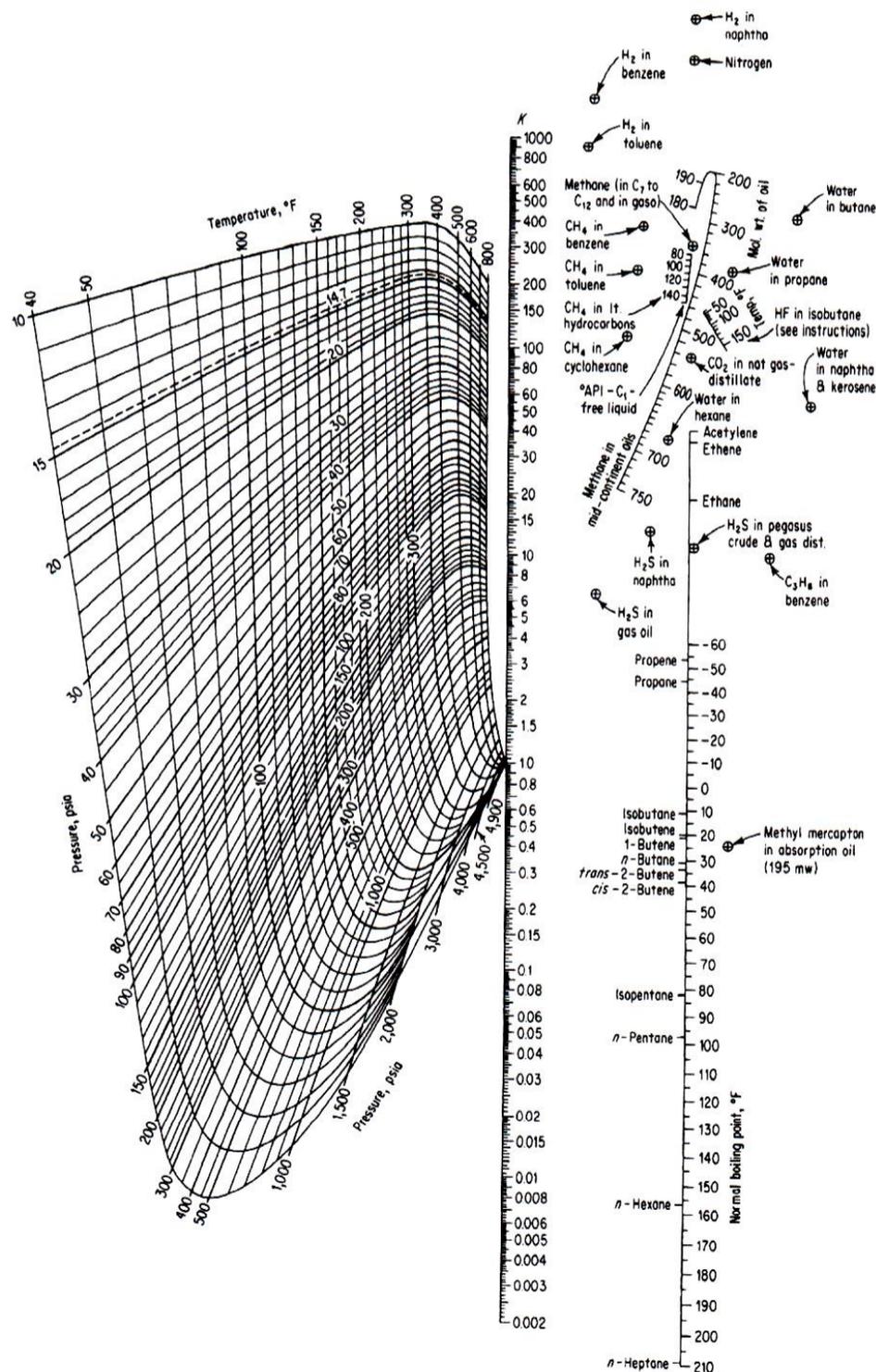


Figura 4. Constantes de equilibrio líquido-vapor de hidrocarburos [4].

El propósito de este artículo es explicar cómo se hacen los tipos de nomogramas más importantes y usuales, y cuáles son las Matemáticas que soportan estas construcciones. Quiero señalar que la ciencia de la Nomografía es –además de compleja– muy extensa y no sería posible agotar el tema. El lector interesado puede acudir a las referencias bibliográficas que se cita si desea extender sus conocimientos sobre este fascinante tema.

Comencemos por lo básico

Podemos trazar cualquier número de líneas o curvas verticales, horizontales o inclina-

das en el plano y podemos suponer también que cada una de ellas representa los valores de una variable. Si estas variables están relacionadas mediante ecuaciones, lo que resta es poder relacionar las líneas que representan cada una de dichas variables entre sí, de acuerdo con las ecuaciones. Esta es la idea básica y es sencilla.

Podemos considerar, como ejemplo, una función de tres variables que podemos representar por líneas paralelas verticales, lo que precisaremos más adelante. Si damos valores a $f(x)$ y $g(y)$, podemos ir trazando $h(z)$, como se ilustra en la Figura 5.

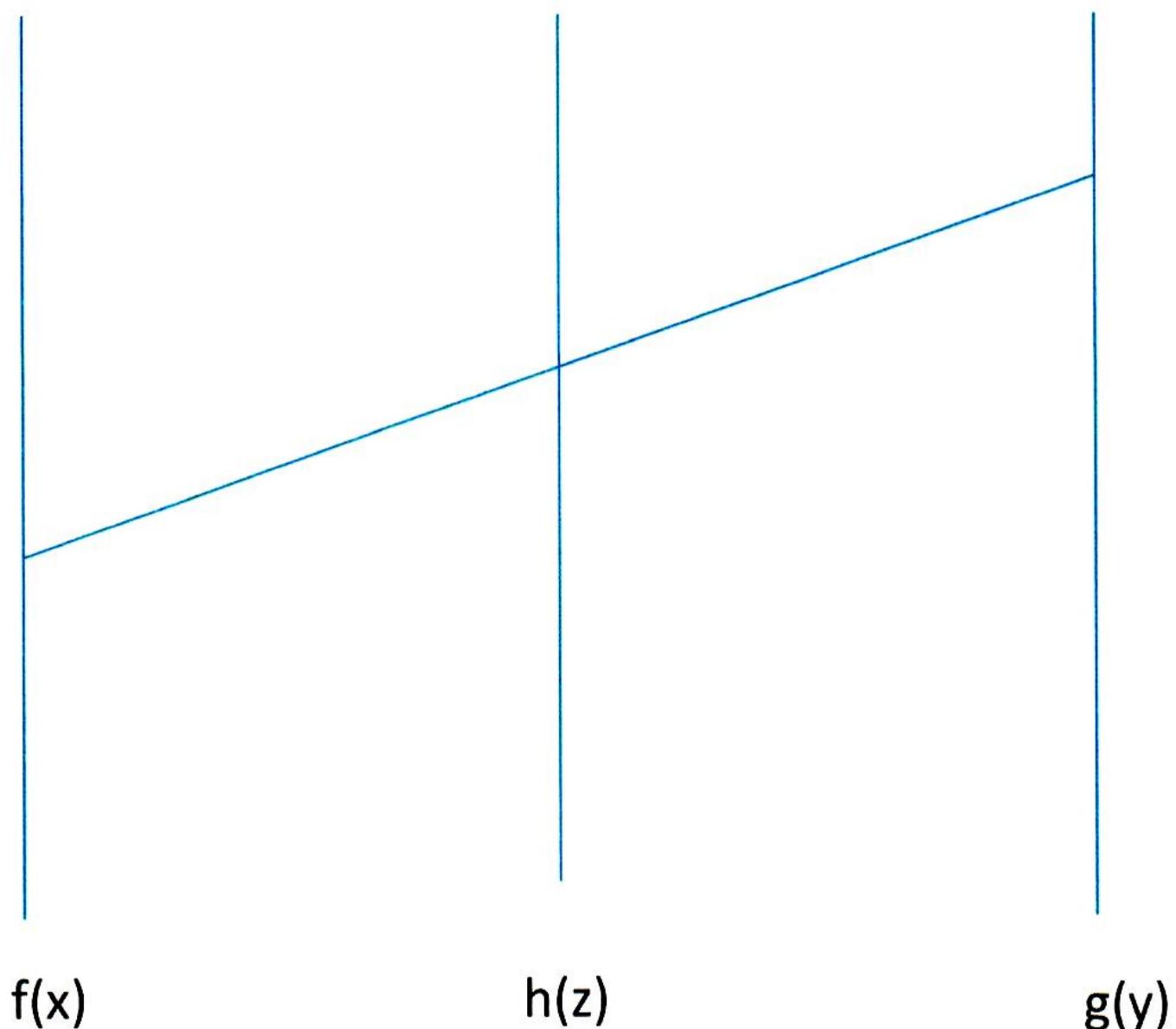


Figura 5. Principio básico de la Nomografía.

Las escalas

Si las líneas representan variables es lógico que tengan que tener una escala. La escala puede ser lineal, logarítmica, exponencial, cuadrática, etc., pero las longitudes de la misma deben ser proporcionales a los valores de la variable. Por otra parte, tenemos que escoger un intervalo de valores para la variable de interés. Un ejemplo simple, tomado de [3], es una escala para la función raíz cuadrada de un número real para valores entre 0 y 5. Comenzamos por asignar la longitud de la escala, lo que se hace en forma práctica, digamos que para que quepa en nuestra hoja. Seleccionamos 2 pulgadas para la unidad, de modo que para abarcar el intervalo requerimos que la longitud total L sea:

$$L = 2 \cdot \sqrt{5} = 2 \cdot 2.236 = 4.472 \text{ pulgadas} \quad (1)$$

Se marca 5 al final de esta línea. El número 4 corresponde a 4 pulgadas (2 por raíz cuadrada de 4), el 3 a 3.464 (2 por raíz de 3) y así sucesivamente. El resultado es la línea que se muestra en la Figura 6 siguiente:

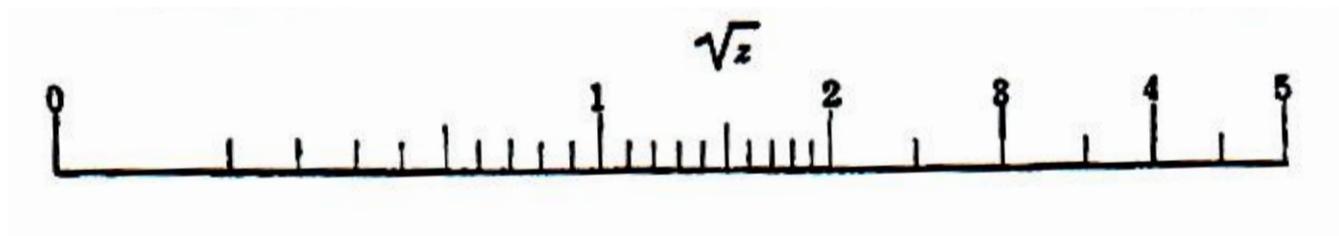


Figura 6. Ejemplo de escala sobre una línea recta.

En general, tenemos que la longitud de cada intervalo en una escala es el valor de la función por un factor de escala. En el caso del ejemplo el factor de escala es constante, pero en general puede ser también una variable e incluso puede tener una constante aditiva, realmente no hay muchas restricciones más que las dictadas por tener una escala útil y práctica. Ejemplos de lo anterior son los cambios a escala proporcional entre dos rectas paralelas o dos rectas concurrentes, o un cambio inverso de escala (Ver [3] y [5]). Las constantes multiplicativas dilatan o comprimen la función, mientras que los cambios aditivos sólo la desplazan. Si se combinan estos tres cambios de escala se puede representar el caso más general:

$$F(z) = \frac{af(z) + b}{cf(z) + d} \quad (2)$$

Un ejemplo notable del uso de diferentes escalas rectas para hacer cálculos complejos, es un instrumento que las modernas generaciones casi no conoce: la regla de cálculo.

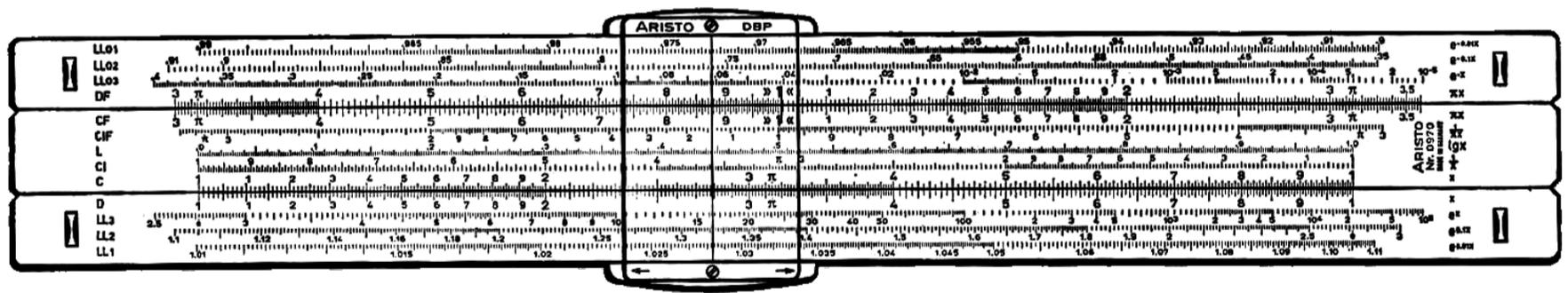


Figura 7. La regla de cálculo como modelo de uso de escalas.

Ábacos de rectas paralelas

Supongamos que queremos representar la función: $f(x, y, z) = 0$, en una gráfica de rectas paralelas verticales, que se llama comúnmente ábaco. Seleccionamos, en forma arbitraria, las variables x y y y les damos a las rectas las escalas apropiadas. Podemos entonces calcular $z = f(x, y)$ dando valores a x y a y , y determinando la recta de la variable z que resulte. El resultado final nos relaciona las tres variables, de modo que conociendo dos de ellas podemos obtener, cruzando una línea sobre las líneas verticales, cualquiera de las otras dos. Esto es intuitivamente sencillo, veamos las Matemáticas que hay de soporte.

Empleamos el ejemplo de [6] y nos apoyamos en la Figura 8. Se trazan dos rectas paralelas A y C , luego se localizan sobre cada una de ellas dos puntos separados arbitrarios, los cuales se unen con otras dos rectas MN y $M'N'$. Estas últimas rectas se cortan en S y la distancia de S a A se designa como a y a C como c . Se forman dos triángulos semejantes con bases respectivamente sobre A y C . Se cumple entonces que:

$$\frac{q_0 - q}{p - p_0} = \frac{c}{a} \quad (3)$$

De modo que si se designa a $m=c/a$, se cumple que

$$q + mp = q_0 + mp_0 = r \quad (4)$$

Si una función de tres variables admite la misma representación, entonces:

$$f(x) + g(y) = h(z) \quad (5)$$

$$mp = f(x) \quad q = g(y) \quad r = h(z) \quad (6)$$

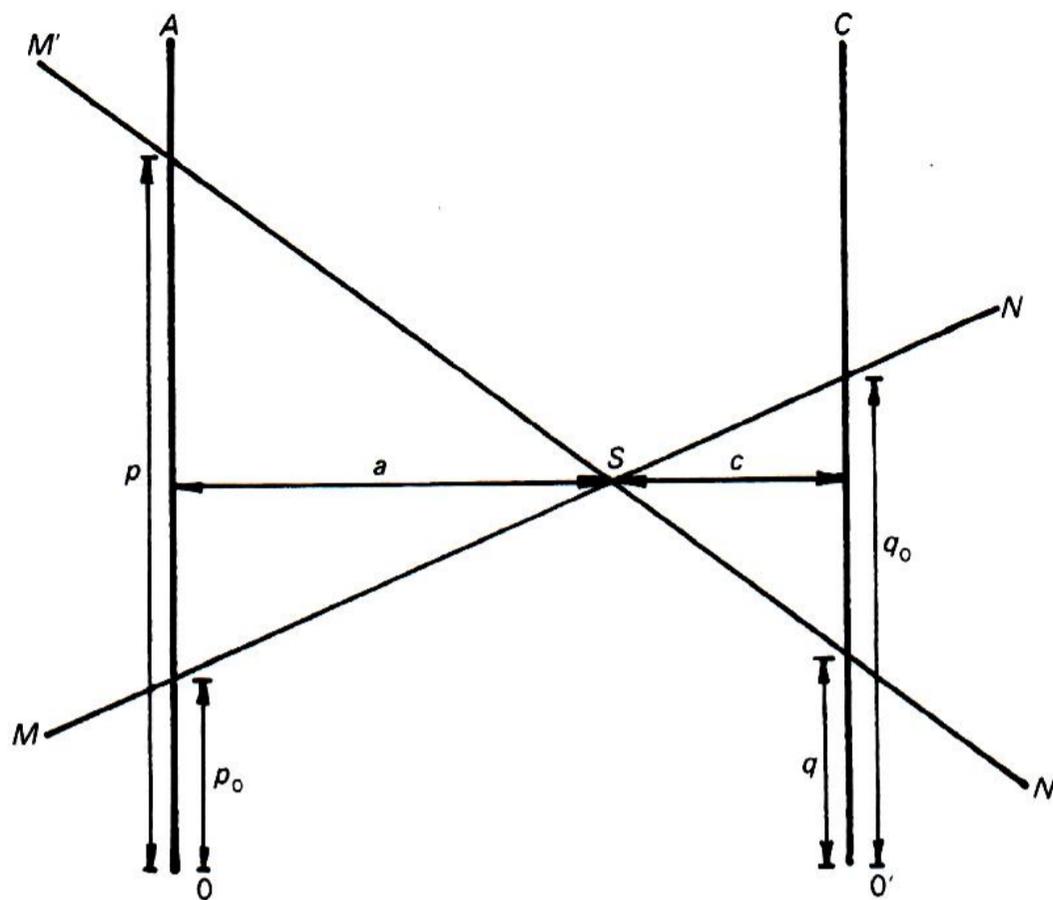


Figura 8. Construcción de un ábaco de tres líneas paralelas [6].

Para cada par de valores x y y podemos calcular z , como se hizo en forma intuitiva anteriormente. Las funciones multiplicativas se pueden linealizar aplicando logaritmos, por ejemplo:

$$x^a = d * y^b * z^c \quad (7)$$

se convierte en

$$\ln z = \frac{1}{c} [-\ln d - b \ln y + a \ln x] \quad (8)$$

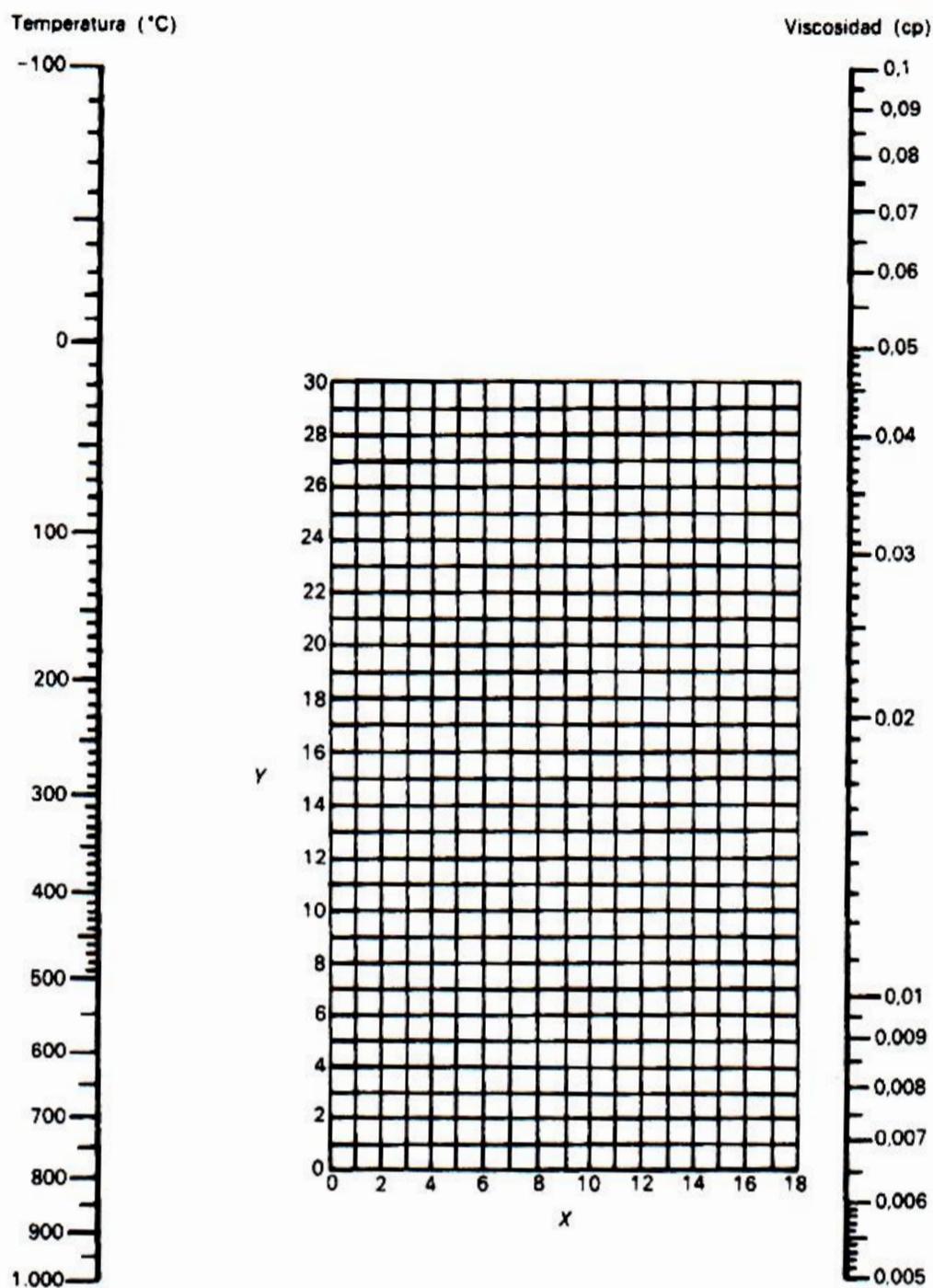
y se puede representar también con un ábaco de tres rectas paralelas.

El método es aplicable a cualquier número de variables ya que es aditivo, por eso hay nomogramas de cualquier número de curvas. Podemos pensar en que el resultado de un nomograma se conecte con el de otro cuyas variables estén relacionadas, lo que ocurre con frecuencia, y así vemos nomogramas compuestos. Estos permiten resolver sistemas simultáneos de ecuaciones. Siempre se requerirán instrucciones para su uso correcto.

Ábacos posicionales de rectas paralelas

Estos ábacos son muy utilizados para representar alguna propiedad de muchas sustancias como la viscosidad, calor específico, presión de vapor, punto de ebullición, etc., en una misma gráfica. Estas propiedades no son lineales, de modo que los ejes verticales de referencia son normalmente logarítmicos (ver Figura 9).

El principio de construcción es el mismo que se ha descrito, al ser la ecuación a graficar diferente para cada sustancia, lo que cambia es el punto de intersección S de las rectas que determinan la variable z dando valores a y y a x . Este punto son las coordenadas de la malla que se usa como pivote para encontrar la información deseada. La representación se vuelve muy práctica, como se observa.



Gas	X	Y	Gas	X	Y
Acido acético	7,7	14,3	Freón-113	11,3	14,0
Acetona	8,9	13,0	Helio	10,9	20,5
Acetileno	9,8	14,9	Hexano	8,6	11,8
Aire	11,0	20,0	Hidrógeno	11,2	12,4
Amoniaco	8,4	16,0	3 H ₂ + N ₂	11,2	17,2
Argón	10,5	22,4	Bromuro de hidrógeno	8,8	20,9
Benceno	8,5	13,2	Cloruro de hidrógeno	8,8	18,7
Bromo	8,9	19,2	Cianuro de hidrógeno	9,8	14,9
Buteno-1	9,2	13,7	Ioduro de hidrógeno	9,0	21,3
Buteno-2	8,9	13,0	Sulfuro de hidrógeno	8,6	18,0
Dióxido de carbono	9,5	18,7	Iodo	9,0	18,4
Sulfuro de carbono	8,0	16,0	Mercurio	5,3	22,9
Monóxido de carbono	11,0	20,0	Metano	9,9	15,5
Cloro	9,0	18,4	Metanol	8,5	15,6
Cloroformo	8,9	15,7	Oxido nítrico	10,9	20,6
Cianógeno	9,2	15,2	Nitrógeno	10,6	20,0
Ciclohexano	9,2	12,0	Cloruro nitroso	8,0	17,6
Etano	9,1	14,5	Oxido nitroso	8,8	19,0
Acetato de etilo	8,5	13,2	Oxígeno	11,0	21,3
Etanol	9,2	14,2	Pentano	7,0	12,8
Cloruro de etilo	8,5	15,6	Propano	9,7	12,9
Eter etílico	8,9	13,0	Propanol	8,4	13,4
Etileno	9,5	15,1	Propileno	9,0	13,8
Flúor	7,3	23,8	Dióxido de azufre	9,6	17,0
Freón-11	10,6	15,1	Tolueno	8,6	12,4
Freón-12	11,1	16,0	2,3,3 Trimetilbutano	9,5	10,5
Freón-21	10,8	15,3	Agua	8,0	16,0
Freón-22	10,1	17,0	Xenón	9,3	23,0

Figura 9. Nomograma posicional de la viscosidad en función de la temperatura [7].

Ábacos con forma de letras

Los ábacos en N son muy utilizados porque permiten graficar funciones multiplicativas del tipo general

$$g(y) = f(x) * h(z) * \dots \quad (9)$$

Esta forma funcional permite representar casi todo lo que requerimos los ingenieros. Para simplificar la exposición pensemos en una función de tres variables. Si **q** y **p** son nulos entonces la recta MN coincide con los orígenes O y O' de las rectas A y C, hacemos también que **m** varíe de tal forma que el punto de intersección S se desplace sobre MN (ver Figura 8). En este caso tendríamos lo siguiente:

$$q + mp = 0 \quad (10)$$

como

$$g(y) = f(x) * h(z) \quad (11)$$

podemos hacer que

$$p = f(x) \quad q = g(y) \quad r = h(z) \quad (12)$$

De donde

$$q - pr = 0 \quad (13)$$

Notamos el signo menos en este caso, así como que el lado derecho de la ecuación es igual a cero. El truco para graficar valores positivos de **r** y que queden comprendidos entre los orígenes de las rectas consiste entonces en que las escalas de las recta A y C crezcan en sentidos contrarios (Figura 10). Cuando se usan estos nomogramas hay que fijarse en esto.

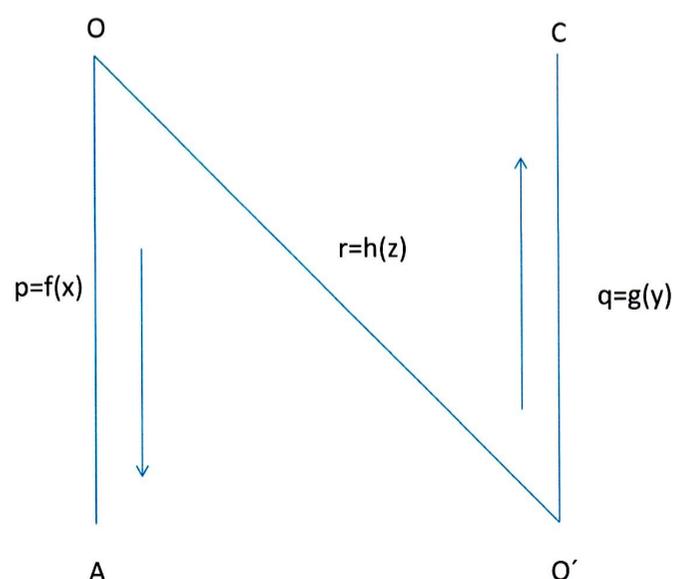


Figura 10. Construcción de un ábaco en forma de N.

La Figura 10 muestra un ejemplo de un ábaco en N, en donde se observa la inversión de escalas. Los ábacos en forma de V son también muy utilizados en temas de Ingeniería Mecánica y Civil, aparecen poco en cálculos de Ingeniería Química. Hay ábacos con formas de otras letras que no expondremos por razones de espacio, el lector interesado puede estudiarlos en las diversas referencias bibliográficas.

Ábacos de rectas paralelas y curvas

Al principio de este trabajo se mostró el nomograma correspondiente a equilibrios líquido-vapor de hidrocarburos (Figura 4), en el cual aparecen líneas rectas y curvas. No hay nada que impida -como se puede suponer- que los ábacos puedan ser combinaciones de rectas y curvas, o inclusive estar conformados únicamente de curvas. Explicaré en forma sencilla la teoría Matemática que soporta estas afirmaciones.

Un resultado conocido de la Geometría Analítica es que si tres puntos del plano:

$$P_1(x_1, y_1), P_2(x_2, y_2), P_3(x_3, y_3)$$

son colineales, entonces se anula el determinante:

$$\begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = 0 \quad (14)$$

Lo anterior significa que en una línea recta se pueden representar valores de funciones de tres variables, si se piensa en esta representación como si se fuera desplazando por diferentes valores, se podría generar tres curvas verticales relacionadas por una ecuación. Si se busca establecer las relaciones entre curvas arbitrarias, el problema se resuelve parametrizándolas, una forma es:

$$\begin{aligned} x_1 &= f_1 & y_1 &= g_1 \\ x_2 &= f_2 & y_2 &= g_2 \\ x_3 &= f_3 & y_3 &= g_3 \end{aligned} \quad (15)$$

Cuando se dan valores y se construye la gráfica, se generan las curvas como las descritas. Cabe señalar que este enfoque compite con el de linealizar las funciones usando otro tipo de funciones, más frecuentemente logaritmos o las escalas. Bajo la idea de anulación del determinante -colinealidad en hiperespacios- se puede generalizar a cualquier número de curvas o mezclas de curvas y rectas.

Coordenadas paralelas y sus aplicaciones

Uno de los padres de la Nomografía M. d'Ocagne en su libro *Coordonnees paralleles et axiale*, editado en París por Gautier-Villars en 1885, se considera el pionero en formalizar y usar el sistema de coordenadas paralelas. Posteriormente escribiría su *Traité de Nomographie* (1899). En estos se muestra la correspondencia punto-línea y diversas aplicaciones de las coordenadas paralelas, pero estaba más interesado en las aplicaciones en dos dimensiones, sin extender sus métodos a aplicaciones multidimensionales.

Las coordenadas paralelas no sólo sirven para hacer nomogramas, son una herramienta poderosa en múltiples temas de la visualización geométrica multidimensional y tienen infinidad de aplicaciones (Ver [8]). Por ejemplo en finanzas para el seguimiento simultáneo de variables financieras que interactúan, en Geometría Proyectiva (lo cual abre la puerta a aplicaciones en Arquitectura, Ingeniería Civil, Arte, etc.), en Minería de datos, en Estadística, en Tecnologías de la información, y en otras múltiples áreas del conocimiento.

Adicionalmente, se han constituido en un área de interés sobresaliente. De modo que no hay que quedarse con la idea de que sus aplicaciones son limitadas. No han permeado lo suficiente por el grado de complejidad que representa su empleo.

Conclusiones

La Nomografía es un área de las Matemáticas en extremo interesante y con aplicaciones muy diversas. Los nomogramas facilitan la realización de cálculos complejos en forma sencilla, si bien los valores que se obtienen de ellos no tienen un alto grado de exactitud al ser "visuales". Los ingenieros usamos tradicionalmente nomogramas de todo tipo para una gran cantidad de aplicaciones; sin embargo, muchos no conocen como se elaboran y qué hay detrás de las Matemáticas de ellos.

Espero que este trabajo genere curiosidad sobre este interesante tema, además de proporcionar las nociones elementales sobre cómo se hacen. Los métodos geométricos en Ingeniería tienen un alto valor, pero implican desarrollar el razonamiento geométrico, que ha caído un poco en el olvido con el desarrollo de las calculadoras manuales y computadoras personales, consideradas como más orientadas a los números que a las figuras.

El uso de coordenadas paralelas para la visualización geométrica a través de medios electrónicos y computadoras ha revivido el interés por la Nomografía. Es previsible que en el futuro cercano este interés se acreciente por la potencia del método de mostrar en forma asequible y sencilla ecuaciones Matemáticas e interrelaciones de todo tipo, las cuales pueden ser muy complejas y, por definición, multidimensionales.

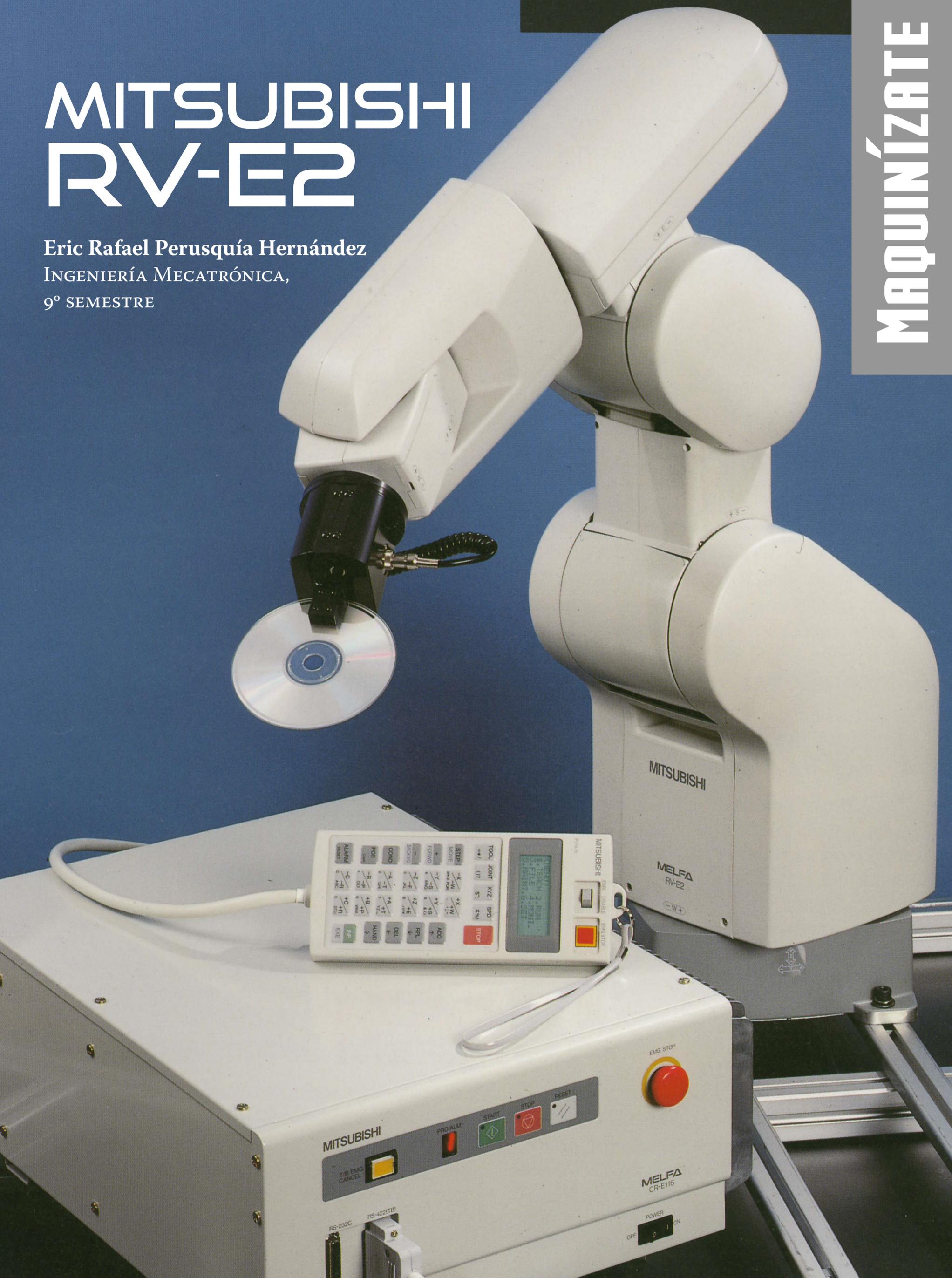
Referencias

1. Evesham, H.A. (1982). *The History and Development of Nomography*. Docent Press.
2. Davis, D.S., Kulwiec, R.A. (1969) *Chemical Processing Nomographs*. Chemical Publishing Co.
3. Hewes, L.I., Seward, H.L. (1923) *The Design of Diagrams for Engineering Formulas and the Theory of Nomography*. McGraw-Hill.
4. Van Winkle, M. (1967) *Distillation*. McGraw-Hill.
5. Brodetsky, S. (1920) *A First Course in Nomography*. G. Bell and Sons Ltd. Reeditado por Hard Press Publishing.
6. Costa Novella, E. et al (1983) *Ingeniería Química Vol. 1 Conceptos elementales*. Editorial Alhambra.
7. Kuong, J.F. (1965) *Applied Nomography*. Gulf Publishing. (Nota.- Diagrama original).
8. Inselberg, A. (2009) *Parallel Coordinates: Visual Multidimensional Geometry and its Applications*. Springer.

MITSUBISHI RV-E2

Eric Rafael Perusquía Hernández
INGENIERÍA MECATRÓNICA,
9° SEMESTRE

MAQUINÍZATE



¿QUÉ ES?

Como su forma nos indica, el RV-E2 de Mitsubishi es un robot industrial utilizado para un sinnúmero de tareas como empaquetado de productos, trabajos con herramientas como soldadura y desbaste, clasificación de piezas, etc. Su velocidad de trabajo y precisión lo vuelven una herramienta excelente que puede presentar grandes optimizaciones y muchas ganancias en un sinnúmero de procesos. Los robots industriales han tenido un gran crecimiento en los últimos años; sin embargo, la industria automotriz sigue siendo la de mayor presencia en el uso de estos. Según datos de Executive Summary. (2014). *World Robotics: Industrial Robots*, en 2013 más de 70,000 unidades de robots se integraron a la industria automotriz: más del doble que la industria en segundo lugar (electrónicos).

SUS CARACTERÍSTICAS

Consta de dos partes: manipulador y controlador. El manipulador es el brazo robótico articulado, es a lo que la mayoría le llamamos robot. Está compuesto por 6 articulaciones con servomotores AC y un efector final; con las primeras puede prácticamente posicionar su efector final en cualquier posición y orientación dentro de su espacio de trabajo. El efector final es el dispositivo localizado en el extremo o la punta del manipulador que le permite interactuar con su entorno (ya sean

Figura 1. Suministro anual estimado de robots industriales por año de 2011 a 2013, por industria

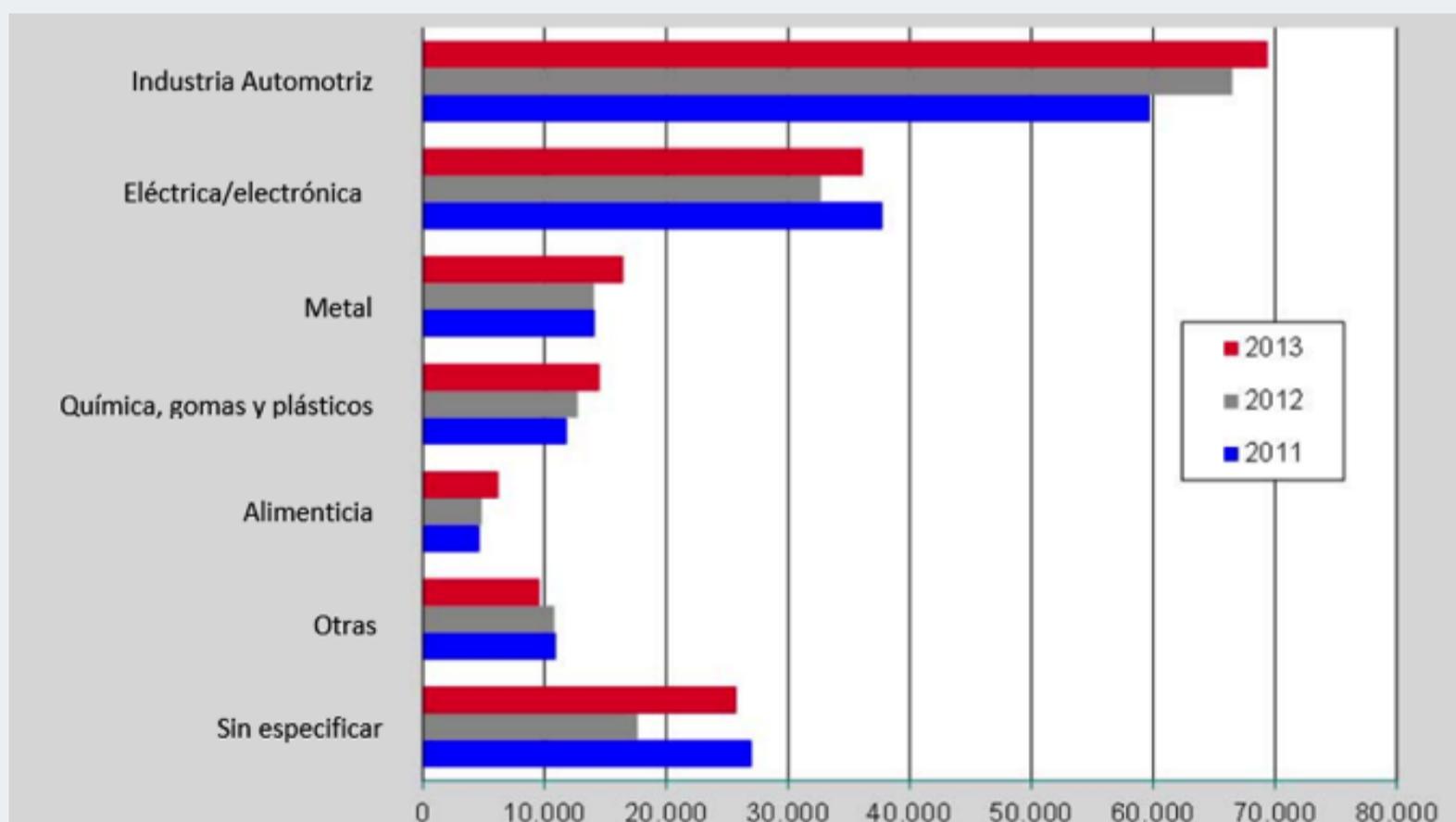
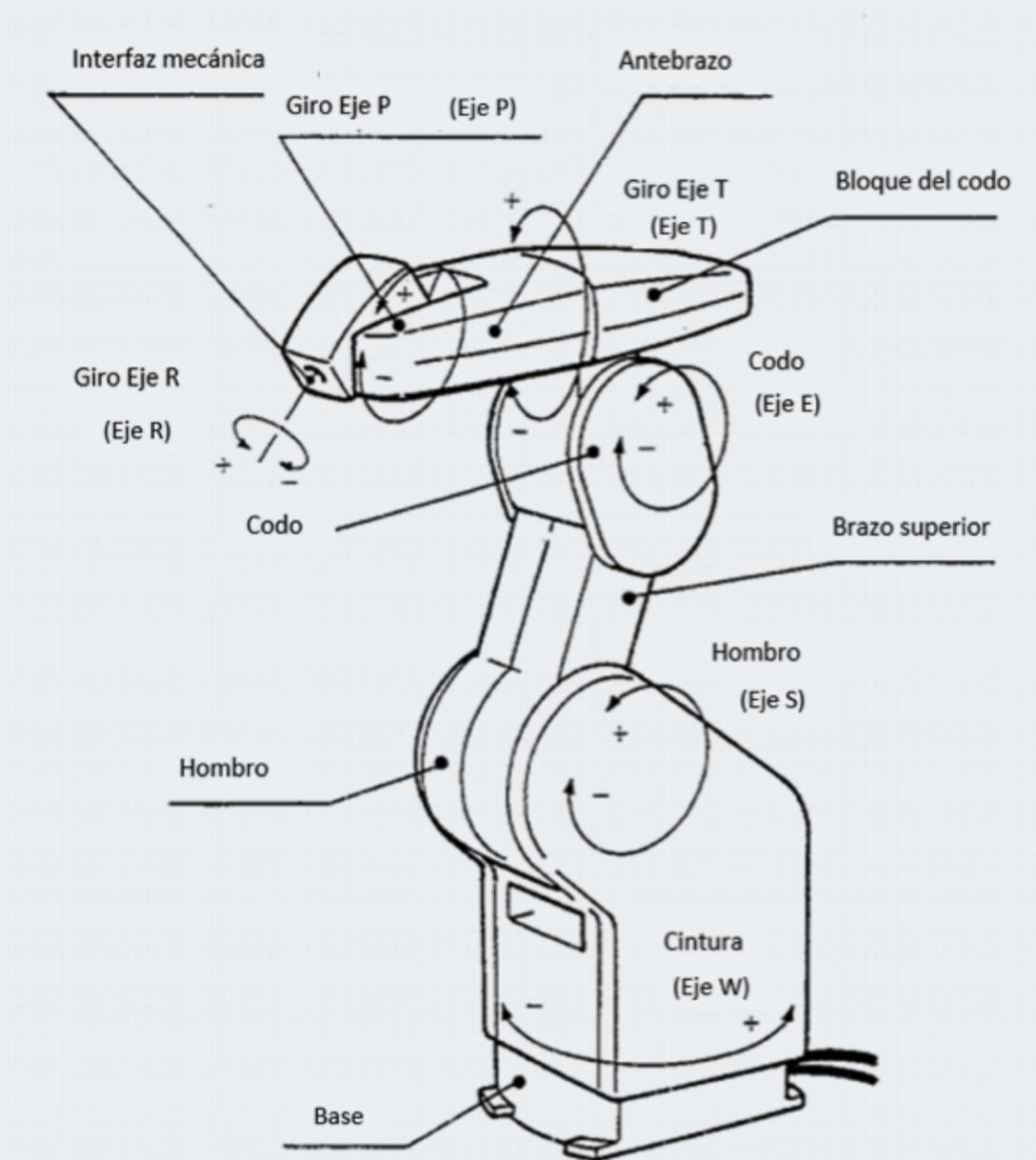


Figura 2. Partes y articulaciones del Robot Mitsubishi RV-E2



Ubicación: Laboratorio de Robótica de la Facultad de Ingeniería

Modelo: Mitsubishi Movemaster RV-E2

Especificaciones técnicas:

- 6 DOF (grados de libertad)
- Alcance de 621 mm
- Máxima carga de 2kg
- Velocidad máxima de 3500mm/s
- Repetitividad de +/- 0.04 mm
- Interpolación por articulación, lineal, circular 3D, de palé, etc.
- Lenguaje de programación Movemaster

Bibliografía:

Executive Summary. (2014). *World Robotics: Industrial Robots 2014*.

herramientas, pinzas o ventosas). El controlador, a diferencia de la parte mecánica del manipulador, corresponde al procesamiento o “cerebro” del robot. El controlador es un dispositivo que se encarga de interpretar las instrucciones del código de programación o del software, en movimientos, velocidades y posiciones del robot; además de permitirnos conocer su estado, incorporar sensores, realizar interpolaciones y muchas funciones más. El controlador del RV-E2 está basado en un microprocesador RISC de 32 bits, se encuentra en un módulo a un costado del robot e incluye un control para operación manual del robot (llamado *teach pendant*).

FUNCIONES BÁSICAS

Cuenta con “operación manual” y con funcionamiento programable. En el caso de la operación manual, se pueden elegir diferentes modalidades: *XYZ*, *Joint* y *Tool*, los cuales nos permiten mover al manipulador respecto a diferentes sistemas de referencia. También, por medio del software adecuado (CIROS Studio por ejemplo) se puede programar y simular el funcionamiento del robot para después descargarlo en el robot, así ahorrando tiempo, dinero y evitando fallas de forma fácil y rápida. En el caso del funcionamiento programado, se puede ir a varias posiciones decidiendo si la velocidad, trayectoria o precisión son prioridades, permitiendo adaptarse mejor a diferentes procesos como soldadura, paletizado o ensamble de piezas; al ser programable el ingeniero se encarga una sola vez de insertar el código posiciones para un proceso, mientras que el robot podrá repetirlo miles o millones de veces dentro de su vida útil.

La medición y control de procesos define calidad en la industria

Equipo técnico de Omega Engineering y Daniel Azevedo como Asesor de Prensa

La instrumentación es fundamental para resultados óptimos.

La medición y el control de procesos son fundamentales para generar, en definitiva, los mejores resultados posibles en lo que toca a la utilización de recursos, máquinas, performance, rentabilidad, protección medioambiental y seguridad, entre otros, en una unidad productiva.

Para hacer una comparación, un médico mide las principales características del cuerpo humano para atestar que todo va bien o, si hay alguna alteración, empezar a investigar las causas para que la “máquina” siga con salud y buen funcionamiento.

Si el cuerpo pertenece a un atleta de alto desempeño (como debe ser una industria



en un mercado competitivo), eso es todavía más importante para que pueda mantener la performance, las ganancias y sin riesgos a la seguridad.

La instrumentación industrial es el grupo de equipamientos y dispositivos que sirven a los ingenieros o técnicos, justamente, para medir, convertir y registrar variables de un proceso (o “cuerpo industrial”) y, luego, transmitir, evaluarlas y controlarlas con tales fines.

Los aparatos de medición y control de procesos industriales suelen mensurar características físicas (flujo, tensión, presión, fuerza, temperatura, flujo, nivel, velocidad, peso, humedad y punto de rocío) o químicas (pH y conductividad eléctrica).



Además, hay productos complementarios dedicados a la adquisición de datos y automatización para dejar los procesos de medición y control cada vez más rápidos y eficientes, a costes reducidos.

La instrumentación puede formar estructuras complejas para medir, controlar y monitorear todos los elementos de un sistema industrial con profundidad y gran exactitud, además de automatizar tales procesos y, a la vez, garantizar la repetitividad de las medidas y resultados. Sus aparatos son aplicados a máquinas como: calentadores, reactores, bombas, hornos, prensas, refrigeradores, acondicionadores, compresores y una amplia variedad de máquinas o instalaciones a partir de la supervisión de un ingeniero de instrumentación.

O sea, los aparatos de medición son las herramientas para cuantificar los hechos físicos o químicos en unidades de medida (amperes, volts, metros sobre segundo, grados centígrados, metros cúbicos, litros, newton o kilogramo-fuerza, pascal-segundo, etcétera) de forma apropiada para detectarlas, visualizarlas, registrarlas y, así, utilizar estas informaciones.

Las distintas mediciones siguen definiciones y especificaciones *standard* sea por el Sistema Internacional (SI) o del sistema inglés en lo que se refiere a rango, alcance, exactitud, precisión, reproducibilidad, resolución, linealidad, ruido, tiempo de respuesta, masa, peso, calibración, entre otras, para que tengan validez técnica. De eso viene la importancia de la calidad de los dispositivos así como de las pruebas periódicas de exactitud y la calibración para que los datos obtenidos en las mediciones puedan seguir fiables. Es decir, de acuerdo con los estándares (patrones) reconocidos por la ciencia.

México tiene sus principales industrias en el sector automotriz, petroquímico, cemento y construcción, textil, bebidas, alimentos,



minería y turismo en los cuales, por cierto, la instrumentación es largamente utilizada. Sin embargo, en los últimos años, el mundo de la instrumentación y del control de procesos ha entrado en una era de cambio total, en la cual los aparatos de medición, transmisión y automatización se hacen cada vez más rápidos, exactos y durables.

Así, la inteligencia industrial disfruta, además, de la transmisión inalámbrica en tiempo real y puede utilizar las informaciones comparadas con grandes bancos de datos y estándares internacionales para tomar las mejores decisiones en la búsqueda por los mejores resultados.

Es más, los avances tecnológicos de los dispositivos, equipamientos y sistemas de medición y control de procesos industriales exigen a los ejecutivos del sector productivo la actualización de sus ambientes de manufacturas.

La eficiencia de los procesos garantiza siempre diferenciales competitivos y buenos resultados productivos y económicos. Como ejemplos, se describe a seguir dos grandezas (entre tantas otras ya citadas en este texto) muy consideradas en la medición industrial.

Temperatura

Esta variable es muy importante para la industria pues puede identificar las ganancias o pérdidas de calor en las sustancias empleadas en un proceso para obtener resultados óptimos en los productos así como en la conservación de las máquinas.

La variación de temperatura de un cuerpo afecta directamente en su dilatación y, salvo algunas excepciones, todos los cuerpos (sólidos, líquidos o gaseosos) se dilatan cuando su temperatura aumenta.

Por eso, es importante conocer los coeficientes de dilatación, calor, transmisión de calor, calor específico, capacidad térmica, escalas



Termopar de alta precisión



Celda de carga

de temperatura (Celsius y Fahrenheit, entre otras), entre otros temas, para manejar la aplicación industrial de mediciones de temperatura.

Entre los productos para medición de temperatura, Omega Engineering dispone de controladores de temperatura, medidores y controladores, sensores infrarrojos sensores de temperatura RTD, indicadores portátiles, sondas, termómetros, aparatos de calibración, entre otros.

Presión

La variable “presión” es fundamental para manejar correctamente los sólidos, gases y líquidos y, así, generar productos dentro de las especificaciones de las variadas industrias, una vez que prácticamente cualquier sustancia puede cambiar de estado a partir de la presión.

La presión es la fuerza aplicada a un área determinada y puede ser medida, según el SI (Sistema Internacional de Unidades), por newtons por metro cuadrado (1 N/m^2), lo que equivale a un pascal (1 Pa). Pero, otros conceptos son indispensables, como la densidad o los tres tipos de presión (atmosférica, manométrica y absoluta).

Entre los productos para medición de presión, Omega Engineering dispone de transductores de presión, celdas de carga, sensores de fuerza, manómetros, interruptores de presión y válvulas, entre otros.



Termopar de alta precisión

Omega Engineering

Omega Engineering es reconocida como proveedora líder de equipos para la medición industrial y la automatización de procesos, y proporciona servicios y soluciones para la industria en todo el mundo.

La empresa ofrece soluciones de proceso completas para flujo, nivel, presión, análisis, temperatura, registro y comunicaciones digitales para una gran variedad de industrias, optimizando los procesos en lo que se refiere a su rentabilidad, seguridad y protección medioambiental.

La variedad de dispositivos para consolidar soluciones completas y adaptadas a la realidad de cada industria, en el caso de Omega Engineering, llegó a más de 100 mil productos distintos. Algunos de ellos, incluso, son diseñados a medida para las necesidades de cada cliente.

Todas estas soluciones pueden ser encontradas prontamente en el sitio web de Omega Engineering México (<http://mx.omega.com>). Abajo siguen algunas secciones del sitio para que puedan conocer algunos de los equipos, sus características, especificaciones y otras informaciones:

Buscador – Esta sección reúne todas las opciones de dispositivos de *Omega Engineering* y permite hacer la búsqueda en 25 tipos distintos de productos, sean calibradores, medidores portátiles, anemómetros, controladores de temperatura, entre otros.

Categoría de producto – La sección contiene los tópicos temperatura; presión/tensión/fuerza, flujo y nivel, pH y conductividad, calentadores eléctricos, adquisición de datos, u automatización.



Aplicación / Industrial – Ésta sección está ordenada por aplicación y tipo de industria en los temas inalámbrico, test y medida, control de procesos, ambiental, y equipos de laboratorio.

Consideraciones finales

La medición y el control de procesos industriales se realizan por medio de la instrumentación utilizada en los parques industriales y sus variadas máquinas con el reto de obtener los datos respecto el desempeño de las actividades productivas, registrarlos y utilizarlos para ganar más eficiencia y seguridad.

Los equipos de instrumentación han evolucionado mucho en los últimos años en exactitud, durabilidad y rapidez y Omega Engineering es reconocida como proveedora líder en el sector y proporciona servicios y soluciones para la industria en todo el mundo.

El sitio web de la empresa (<http://mx.omega.com>) coloca a disposición todas estas soluciones en productos, material técnico (manuales y artículos) y servicios a través de las secciones: Buscador, Categoría y Producto o Aplicación / Industria, donde también están más informaciones específicas sobre los estándares técnicos de cada dispositivo.

Fuentes

Instrumentación Industrial - Wikipedia



<https://goo.gl/HxPr0z>

OMEGA Engineering – sitio web – mx.omega.com

Villalobos Ordaz, Gustavo; Romero, Raúl Rico;

Hernández, Fernando Eli Ortiz; Navarro, Marcela Adriana Montúfar; “Medición y control de Procesos Industriales”, Instituto Politécnico Nacional; 2006.

El teclado: Historia general de la interfaz humana por excelencia

Luis Arturo Paleta Espinosa

INGENIERÍA MECATRÓNICA, 2° SEMESTRE

Uno de los dispositivos de entrada más antiguos, el teclado, es un medio de trabajo tan o más importante que el lápiz y papel en nuestro mundo moderno. Sin embargo, pocos de nosotros conocemos su historia; quizás resulte obvia su conexión con las difuntas máquinas de escribir mecánicas, incluso puede saltar a la mente la famosa anécdota del nacimiento del arreglo QWERTY, pero pocos conocen el origen verdadero de este implemento, el cual, durante mucho tiempo fue la única forma intuitiva disponible para dar órdenes a los sistemas donde se encontraban conectados. Incluso hoy, el teclado resulta irremplazable como instrumento de comunicación humano-máquina, dando pie a la importancia de comprender su fascinante historia.



Máquina de escribir
Remington Sholes & Glidden.

Para entender el nacimiento de esta interfaz, resulta necesario remontarnos a sus ancestros directos: las máquinas de escribir. La primera máquina comercialmente exitosa, que marcaría el rumbo a seguir por todos sus competidores, fue la llamada Remington Sholes & Glidden, patentada en 1867, la cual presentaba una cierta similitud con una máquina de coser de aquellas épocas, principalmente por el empleo de un pedal mecánico en su base, mismo que controlaba el retorno del carro de impresión a su posición inicial. En los años subsecuentes Remington mejoró el diseño de su máquina original, entre estos cambios destacan aquellos que tuvieron un impacto directo en el diseño de los teclados modernos:

- Empleo de una tecla modificadora “Shift” para la impresión de minúsculas y mayúsculas.
- Empleo de una tecla de tabulación automática, permitiendo crear márgenes rápidamente.

Adelantándonos al año 1961, las máquinas de escribir se habían convertido en un implemento casi universal, formando parte de todo corporativo que dignara llamarse exitoso, donde eran consideradas como una herramienta indispensable. Aunque la gran mayoría de las máquinas de aquella época tenían un diseño similar, aún no se hacía notar un estándar universal. Todo cambió con la llegada de la IBM Selectric, la cual fue específicamente diseñada pensando en la ergonomía del usuario y la facilidad de uso. Esta máquina y sus sucesores marcarían el rumbo que el teclado moderno debería seguir, al punto de que distintas compañías tuvieron que diseñar interruptores mecánicos, para los nuevos teclados, que simularan las características de una máquina de escribir, esto con el objetivo de satisfacer las necesidades de los usuarios de las mismas, quienes invariablemente tuvieron que adaptarse al nuevo sistema universal.

Durante esta revolución, las computadoras aún empleaban tarjetas perforadas para recibir instrucciones, no obstante, existieron distintos proyectos que comenzaron a emplear métodos de entrada más didácticos, especialmente máquinas de escribir modificadas; proyectos como el sistema MULTICS del MIT probaron por vez primera el concepto de escritura de comandos en un monitor en tiempo real, aumentando el interés por parte de la comunidad científica e ingenieril en este tipo de métodos de entrada.

Todo este progreso dio origen a los primeros teclados, los cuales comenzaron su presencia en el mercado durante la década de 1970; manufacturados específicamente para uso con un solo tipo de ordenador, aún eran visualmente distintos de lo que conocemos hoy día; la gran mayoría de estos teclados empleaba interruptores tipo Reed, los cuales son los mismos que se encuentran en las bisagras de una laptop, permitiéndole apagar su pantalla para entrar en suspensión.

Lamentablemente, este tipo de teclados resultaba demasiado frágil bajo un uso prolongado, lo cual promovió su rápida sustitución por interruptores mucho más robustos y confiables, como los interruptores capacitivos, los cuales dieron origen a los modernos teclados de membrana que casi todos conocemos y empleamos actualmente. También existieron algunos teclados que empleaban un principio electromagnético, denominado



Máquina de escribir Selectric, de IBM

efecto Hall, con el objetivo de no emplear partes mecánicas. No obstante, este tipo de teclados resultaba demasiado costoso de fabricar, por lo cual su desarrollo se vio limitado en comparación con los interruptores capacitivos.

A finales de esta década, las computadoras ya eran un objeto más práctico y funcional, al punto de estar presentes en los hogares de las familias pertenecientes a la clase media alta. En esta época, distintos fabricantes de ordenadores, entre ellos Apple y Comodore, tuvieron el genial acierto de incluir un teclado con todas sus computadoras, perpetuando el estándar actual: toda PC nueva debe incluir al menos un teclado, para poder operarle de forma práctica.



Computadora Altair, de 1970

Nuevamente, saltaremos al año de 1981: IBM sacó a la venta su primera PC, la cual se convirtió en una de las más vendidas de la década. No obstante, esto no sería muy relevante si no fuera por el hecho de que, en 1986 IBM decidió incluir un teclado a semejanza de sus competidores, pero no fue cualquier teclado. Esta PC venía equipada con el llamado “Modelo M”; el éxito no se hizo esperar, pues la combinación proveía una experiencia como ninguna otra: comodidad, funcionalidad y un diseño de muy alta calidad. El Modelo M era robusto, sólido y la experiencia de teclear en él era muy similar al empleo de una máquina de escribir, características que lo elevaron a un estatus casi mítico para los entusiastas tanto de aquellas épocas como de hoy en día. El único problema de tan legendario artilugio fue uno

que también modificaría para siempre el diseño de los teclados: el tamaño de las teclas Shift y Enter eran demasiado pequeños para los usuarios norteamericanos, por lo tanto, IBM decidió vender “extensiones” que alargaban el tamaño de las teclas en cuestión; generaciones futuras de teclados, incluyendo al propio Modelo M, tuvieron que imitar este diseño sin tener que recurrir a dichas extensiones, dando lugar a una discrepancia aún mayor entre los dos estándares de manufactura de teclados a nivel mundial: ANSI (empleado principalmente en los estados unidos) e ISO (empleado por el resto del mundo). Aunque esta diferencia sea un punto importante en el diseño de los teclados actuales, estos sistemas se encuentran más ligados a las máquinas de escribir que a los teclados mismos, por lo cual omitiremos su historia.



Teclado IBM Modelo M, distribución ANSI

Ahora nos acercamos cada vez más a la época moderna, donde el desarrollo de las computadoras tuvo un cambio muy radical: Buscar producir cantidades mayores a costos cada vez menores. Esta filosofía brindó las bases para el desarrollo de los teclados de membrana, los cuales funcionan básicamente como un destapacaños: cediendo a la presión del usuario hasta topar con un circuito electrónico, el cual se cierra, registrando una pulsación. Las dos ventajas de este diseño pueden resumirse como:

- Reducción de la fuerza requerida para introducir un carácter
- Baja importante de los costos de producción



Teclado digital (AOSP)

El segundo punto no solo facilitó la tarea de producir cada vez más teclados, sino que marcó por completo la estadía definitiva de los mismos en nuestras vidas, convirtiéndolos en una necesidad, más que en una herramienta práctica o un artilugio costoso.

En los tiempos actuales, el teclado ha sufrido una nueva revolución en la forma de las pantallas táctiles: se ha roto nuevamente el paradigma de lo que es una interfaz de entrada, dando paso a tecnologías tan complejas como lo son el reconocimiento de voz para entrada de texto y la escritura en teclados completamente digitales.

No obstante, los teclados físicos aún no se encuentran “amenazados” por esta clase de avances; siendo el estándar universal para toda clase de tareas, los desarrolladores aún tienen que recurrir al viejo y confiable método de entrada para poder intentar crear a un sucesor digno. Esta dependencia incluso ha provocado un resurgimiento en los teclados basados en interruptores mecánicos, los cuales intentan llenar el nicho que dejaron los teclados como el Modelo M: alta calidad, sin importar los costos de producción.



Teclado Das 4, con interruptores mecánicos, costo aproximado: \$3200 MXN.

Referencias

- Typing Through Time: Keyboard History, Recuperado de: <http://www.daskeyboard.com/blog/typing-through-time-the-history-of-the-keyboard/>
- Past is prototype: The evolution of the computer keyboard. Recuperado de: <http://www.computerworld.com/article/2493059/computer-peripherals/past-is-prototype--the-evolution-of-the-computer-keyboard.html>
- Computer keyboard. Recuperado de: <http://history-computer.com/ModernComputer/Basis/keyboard.html>



¡AA! Hazlo tú mismo!

**¿ERES FAN DE
STAR WARS Y
TIENES UN BUEN
CORAZÓN?**

José Alberto Bollazzi Larrañaga
INGENIERO CIVIL, 6° SEMESTRE

Te invito a conocer la Legión 501st...
el grupo de geeks altruistas más querido del mundo
¡Te encantará!

Es increíble sacarle una sonrisa a un niño... a un adulto, definitivamente inolvidable. Darles alegría y esa sonrisa momentánea a niños y niñas que no tienen esperanza de vivir y que se rodean diariamente por las cuatro paredes de un hospital, además a los padres que viven preocupados por su tesoro que se encuentra en un infierno constante... no tiene precio. Esta es la principal razón por la que decidí hacer un traje por mí mismo y unirme a esta increíble causa que me tenía conmovido desde hace tiempo.

Comencé a armar uno de los trajes más complicados existentes; pero sin duda valió la pena porque es el de mi personaje favorito, Boba Fett. Fue en noviembre del año 2014 cuando comencé a investigar acerca de referencias y planos para la armadura. Ese invierno aproveché un viaje que hice a Estados Unidos para comprar material que me serviría para la fabricación del casco y de muchas piezas duras del disfraz. Un año después logré terminar el traje completamente. Ahora participo en eventos con la legión 501 y es una de las mejores experiencias que he tenido. Una parte de mi vida consiste en ayudar a



fundaciones y darme cuenta que todavía es posible transmitir alegría en pequeños que están sufriendo.

A continuación, te mostraré como hice mi traje y si no te gusta Boba Fett no te preocupes porque aplica para todos los personajes.

Hay sitios en internet que te pueden ayudar perfectamente a conocer y aplicar los detalles, materiales y características de todos los personajes como lo son: "The RPF", "TheDentedHelmet" y el catálogo de personajes "CRL" de la "501st Legion".

Yo empecé por el casco, ya que me parecía la parte más importante. Los planos los obtuve de la página "The Dented Helmet", un blog donde la gente comparte su trabajo para ayudarse unos a otros. Después de tener impreso el casco, se arma como un rompecabezas de papel donde solo se requiere tijeras y pegamento. Al tener el casco, lo que procede es endurecerlo con fibra de vidrio.

Para que la fibra de vidrio pueda adherirse correctamente, se debe aplicar una capa por ambos lados, en las partes interna y externa del casco con resina para impregnar la fibra de vidrio. Se deja secar y el siguiente paso es hacer lo mismo, aplicando por sec-

ciones la fibra y resina para impregnarla correctamente. Este paso se realiza aplicando resina con un pincel grueso o brocha y luego la fibra de vidrio se coloca cuidadosamente sobre la resina recién aplicada; se aplica más resina con la brocha sobre la fibra de vidrio y con ayuda de la misma se aplanan y humecta la fibra ya con la resina aplicada. Al terminar se deja secar y se le dan varias capas hasta tener la resistencia adecuada. Una vez que se tiene esta resistencia, a la parte exterior del casco se le aplica “Bondo” que es masilla para coches o barcos; una pasta de fibra de vidrio. Esto ayuda a darle un terminado suave y parejo, ya que esta capa se lija hasta tener el resultado deseado.

Después de esta etapa de trabajo rudo, viene lo que a mucha gente le gusta más: pintar las piezas. Se aplican dos o tres capas muy delgadas de “primer” del color que se prefiera (blanco o gris). Yo me basé en muchas fotos para poder replicar el casco original lo mejor posible, ya que tiene muchos detalles. Utilicé un aerógrafo para aplicar color al casco y al finalizar apliqué dos capas de esmalte transparente para proteger la pintura. El visor lo conseguí de una careta de soldador que compré en *The Home Depot* por 150.00 pesos, lo monté con pegamento de contacto y silicona.

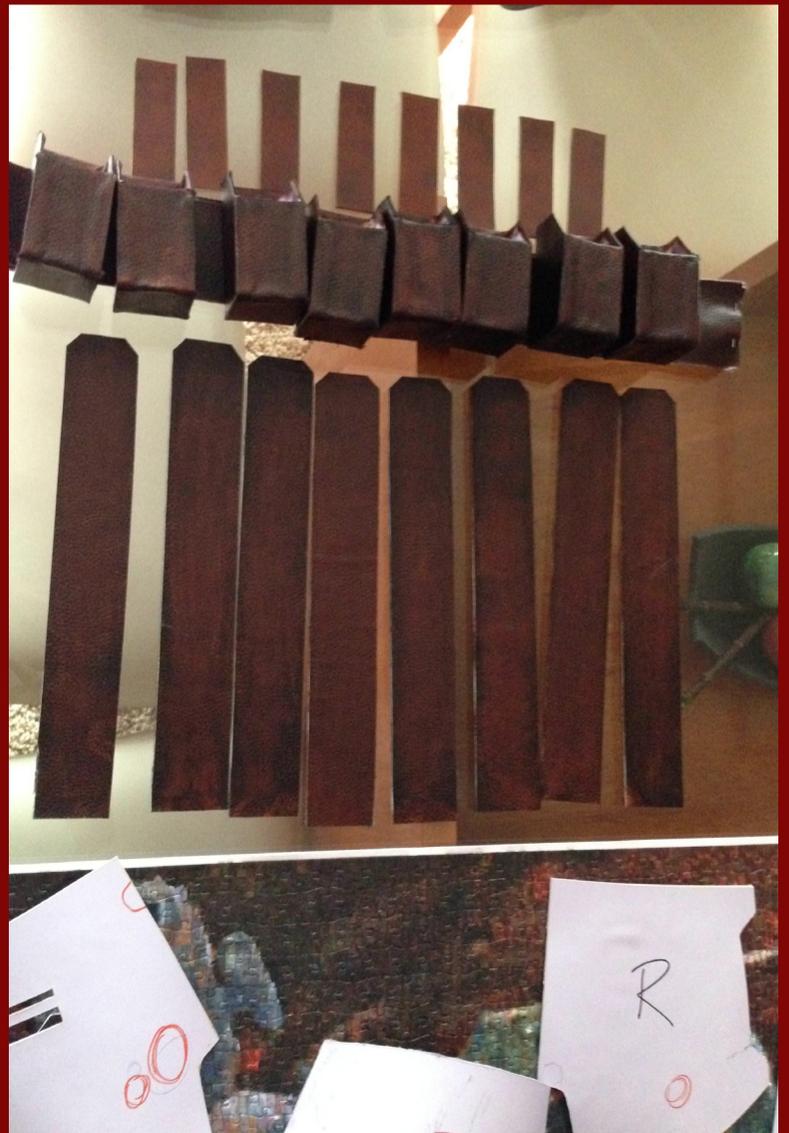
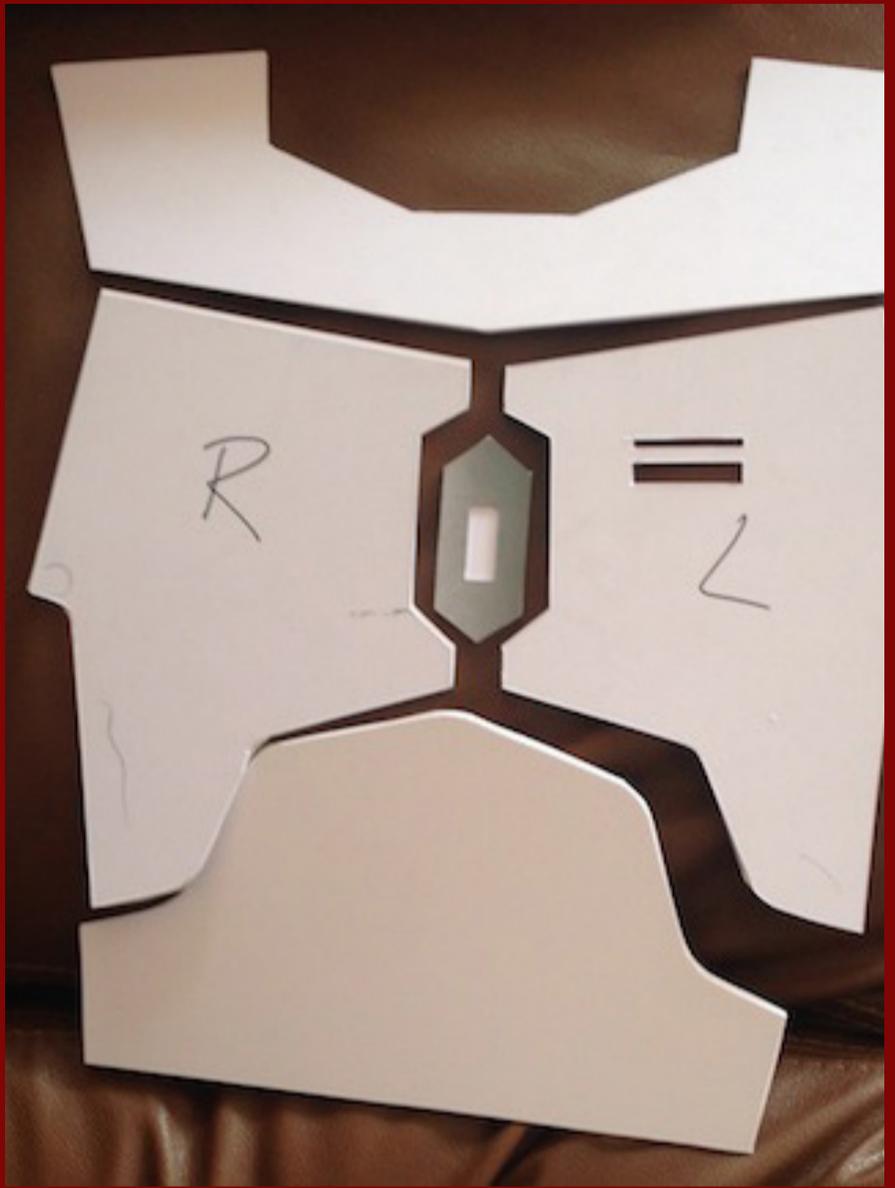
Esta técnica la puedes aplicar para todas las piezas de la armadura y el “jetpack”. La armadura lleva un paso adicional ya que la base no es de papel si no de estireno. Las láminas de estireno fueron moldeadas con una pistola de calor para darles la forma adecuada y más cómoda para el cuerpo, aunque también se pueden moldear con ayuda de un horno. Las piezas *suaves* o de tela, fueron hechas por mí con ayuda de mi tía, que me enseñó a coser, medir la tela y conseguir patrones. Repliqué unos pantalones y una



camisa que me acomodan muy bien. Las dos partes las junté para hacer un overol y le agregué un elástico en la cintura. Para las bolsas y el cinturón, conseguí los patrones y planos en la misma página donde conseguí los de la armadura y el casco.

Al acabar, se veía limpio y necesitamos todo lo contrario... fue la parte que más disfruté: ensuciar y hacer que todo luzca viejo. Y no te olvides que debes de haber sufrido unas cuantas batallas... fue muy interesante. El truco es hacer que se vea realista, mas no romperlo porque tiene que ser de buena calidad para que te dure mucho tiempo.

Les dejo algunas fotos del proceso:





Si tienen alguna duda, contáctenme a BH28282.501st@gmail.com

Gracias por todos estos años,

HUBBLE...

Oscar Quiroz Pérez

INGENIERÍA INDUSTRIAL, 2º SEMESTRE



DESDE LOS PRIMEROS DÍAS DE la astronomía, desde los tiempos de Galileo, los astrónomos han compartido un mismo objetivo: Conocer más, ver más lejos y llegar más profundo.

El Telescopio Espacial Hubble, que fue lanzado en 1990, significó uno de los mejores y más grandes avances para la raza humana. Hubble es un telescopio que orbita nuestro planeta, capaz de ver las ondas ultravioleta que son bloqueadas por la atmósfera de la Tierra, lo cual nos da una visión del universo que supera por mucho a la de los telescopios terrestres, los cuales se ven afectados por la distorsión y bloqueo de luz causados por la atmósfera.

Hubble es una de las misiones científicas más exitosas y longevas de la NASA en conjunto con la European Space Agency. En 2011, llegó al millón de archivos enviados a la Tierra y este año celebra su aniversario número 26 en el espacio.

Revolucionando la Astronomía

Desde el récord de la galaxia más lejana jamás descubierta (GN-z11), la comprobación de la teoría de Albert Einstein sobre la existencia de agujeros negros, imágenes de la primera fase del nacimiento de un planeta, la detección de fumarolas en una de las lunas de Júpiter, las impresionantes fotografías de

Westerlund 2 (Cúmulo de estrellas en la Vía Láctea), 2015



los pilares de la creación hasta el descubrimiento de la primera molécula orgánica en un exoplaneta del tamaño de Júpiter, el HD 189733b, nos dan una probadita del impacto que han significado los descubrimientos del Hubble, sobre cómo los científicos han ampliado y cambiado su forma de ver el universo.

La tecnología que usa Hubble, nos brinda detalles increíbles que convierten suposiciones astronómicas en certezas concretas. Entre sus muchos descubrimientos, Hubble nos ha revelado la edad del universo de ser de 10 a 20 billones de años, que era la certeza más próxima que se tenía, a reducirla a ser solo entre 13 y 14 billones de años.

Pero, ¿cómo se determinó exactamente? A principios del s. XX Edwin Hubble pudo confirmar, a través de mucha observación, que las galaxias cada vez se alejaban más y más, no solo con respecto a nosotros sino también con respecto a las demás galaxias. Esto proponía una teoría de la expansión del universo, que después el mismo telescopio que fue nombrado en su honor más tarde comprobaría. Determinar cómo se mueven las galaxias se realiza a partir de su espectro, el cual a través de cálculos puede decirnos la velocidad a la que una galaxia se está moviendo. La edad del universo se determina calculando cómo el universo se vio en el



Eagle Nebular's Pillars of Creation, 1995



pasado, “contrayendo” la expansión hasta llegar a que las galaxias hayan estado lo más cerca, unas de otras, lo que sería como ver un pequeño punto en el universo. Si asumimos que la expansión del universo es constante a través del tiempo, la edad del universo sería alrededor de unos 10 billones de años. Con las fotografías y observaciones hechas por Hubble, se ha llegado a determinar que el ritmo de expansión del universo cambia a través del tiempo, cada vez va más rápido, pero si miramos para atrás, encontramos que este se hace más lento, lo que llevó a los científicos a calcular que nuestro universo tiene alrededor de 13.7 billones de años.

Hubble ha mostrado a los científicos galaxias en todas sus etapas de evolución, ayudándolos a entender cómo es que las galaxias

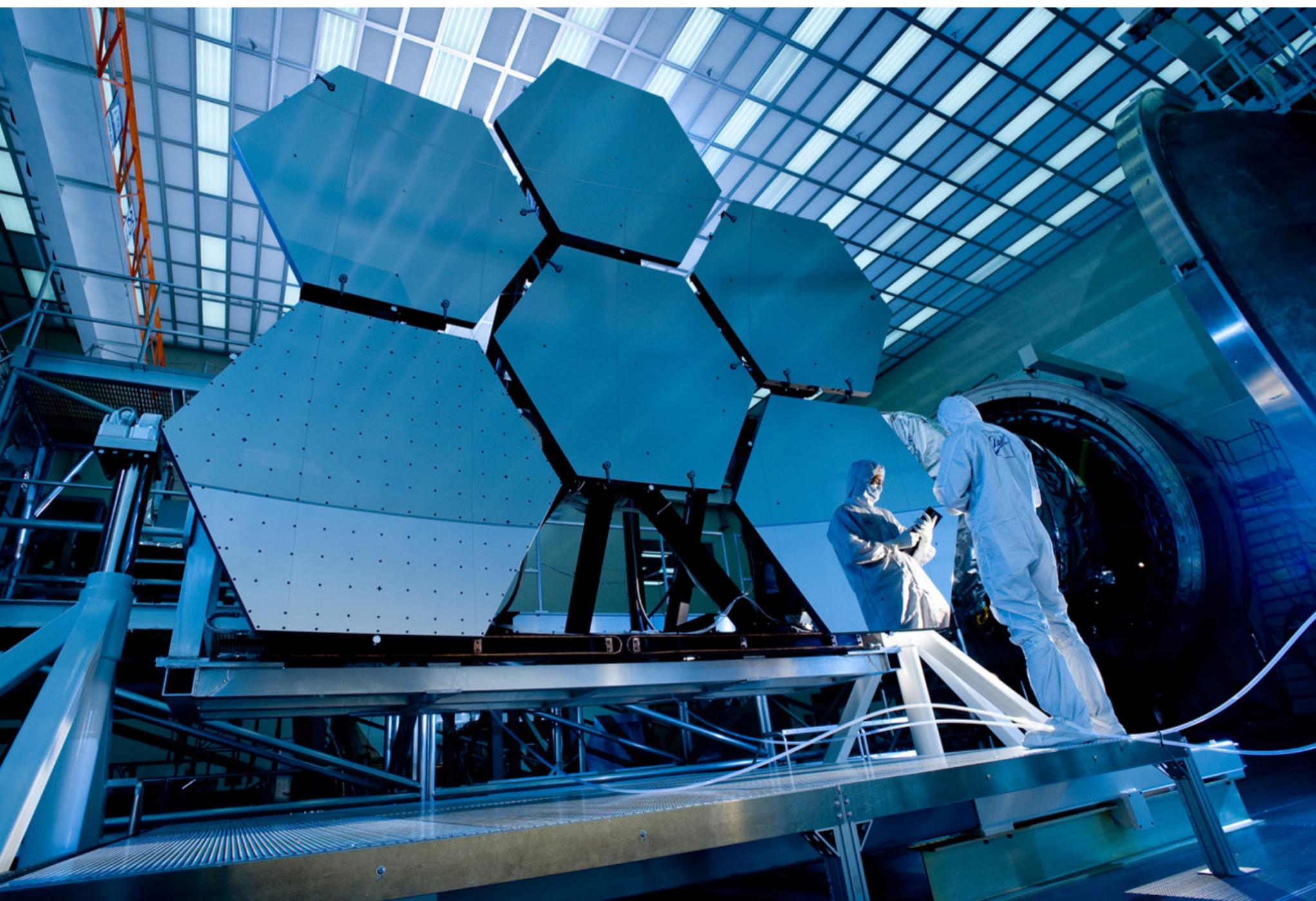
se forman. Descubrió explosiones de rayos gama que ocurren en lejanas galaxias cuando estrellas gigantes colapsan. Encontró también discos protoplanetarios en cúmulos de polvo y gas alrededor de estrellas jóvenes; estos discos sirven como espacios propicios para el nacimiento de nuevos planetas.

La cantidad de descubrimientos y comprobación de teorías basadas en las observaciones de Hubble lo ha llevado a ser uno de los observatorios más importantes de toda la historia. Más de 10, 000 artículos científicos se han publicado basados en datos proporcionados por Hubble.

El futuro sustituto de Hubble

James Webb es el nombre del telescopio que sustituirá al mítico Hubble a partir del 2018.

Construcción del nuevo telescopio espacial James Webb



Su construcción lleva proyectada desde 1996, cuando 17 países llegaron a un acuerdo para impulsar una nueva era de exploración espacial. Su diseño y construcción está a cargo de la NASA, la ESA y ahora también en conjunto con la Agencia Espacial de Canadá.

El telescopio James Webb será el instrumento científico más potente construido hasta la fecha. El más grande diferenciador con el nuevo telescopio es que este estará optimizado para observar luz infrarroja, a diferencia de Hubble que está optimizado para la luz visible y UV. Esta diferencia se da gracias a instrumentos más avanzados y un espejo más grande, los cuales son capaces de

observar mejor a través de nubes de polvo y gas, lo cual es bastante útil para estudiar la formación de estrellas y los tipos de estrellas Rojo; por esto mismo se espera que haga mayores contribuciones para el estudio del origen del universo.

Más información:



Hubblesite.org

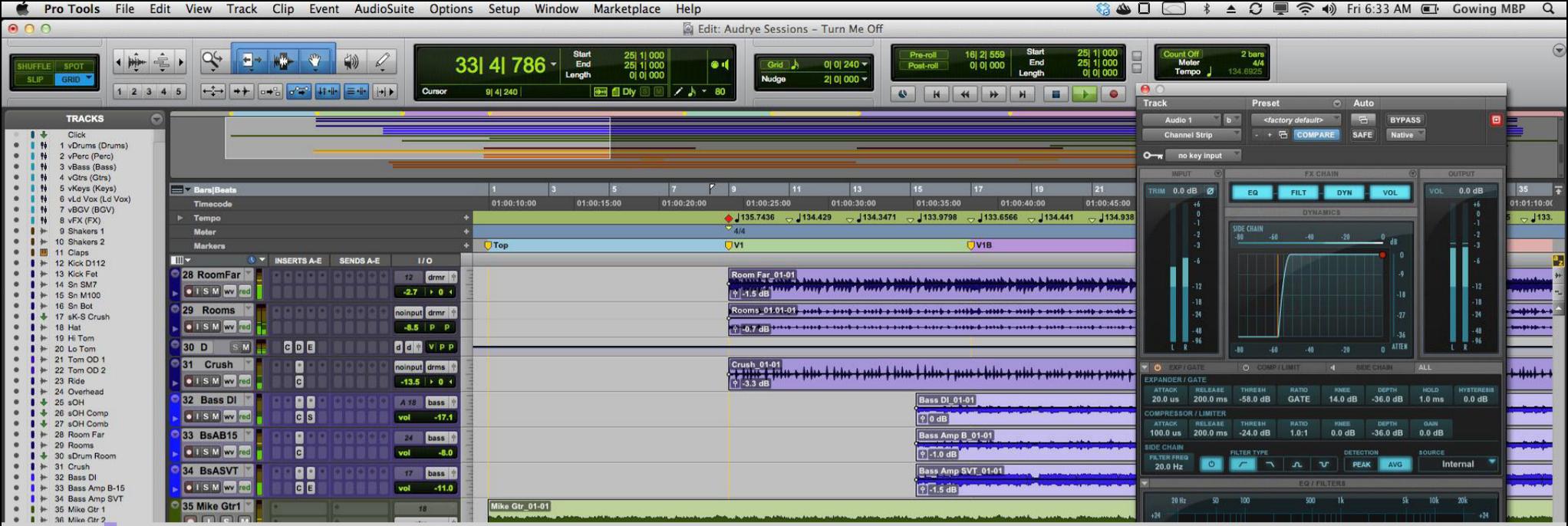


Spacetelescope.com



Hipertextual.com





Utilízalo

PRODUCCIÓN MUSICAL EN PRO TOOLS: PROFESIONALMENTE PARA PRINCIPIANTES

Rodrigo Cortés Sánchez
INGENIERÍA MECATRÓNICA, 2º SEMESTRE

En la actualidad, se ha vuelto mucho más fácil aprender cosas nuevas. La producción musical, por ejemplo, es mucho más comercial de lo que nunca antes había sido. El concepto de mezclar música en vivo y crear canciones sin necesidad de un instrumento musical se ha vuelto una tendencia en las nuevas generaciones. ¡Atrévete a hacerlo! Aquí te enseñamos cómo...



Si estás interesado en esta nueva manera de pasar el tiempo, puedes descargar del internet el primer programa que aparezca si buscas “música fácil”. Pero la pregunta en este caso sería: ¿Te conformarías con producir música fácil o quieres aprender a producir música de calidad? Si este es el caso te encuentras con suerte, ya que afortunadamente no es necesario comenzar a producir con un programa para principiantes. En este artículo encontrarás la manera de empezar a conocer uno de los mejores programas de producción profesional en el mercado: ¡Avid Pro Tools!

Si este nombre no te suena conocido es probable que no estés tan involucrado en el tema de la producción. Por otro lado, si este nombre te suena conocido y además de esto lo sabes usar, es muy probable que este artículo no te sirva de mucho, ya que a pesar de lo dicho anteriormente, los consejos que vas a leer a continuación son básicos y no te convertirán en un canta-autor, productor de música profesional ni mucho menos, pero ¿Quién sabe? posiblemente podrás aprender algo nuevo. Ahora que sabes de lo que tratará este artículo, comencemos.

¿QUÉ ES PRO TOOLS?

Pro Tools es la plataforma de producción de audio estandarizada por la industria. Esta plataforma te permite componer, grabar, editar y mezclar música de alta calidad (Franz, D. 2001). Pro Tools cuenta con una amplia selección de modalidades y productos dirigidos a algún área de la producción en específico. En este caso hablaremos de lo que puedes hacer con Pro Tools LE 8, Pro Tools 9, Pro Tools HD y la nueva línea para principiantes más recomendada: Pro Tools First.



PRIMEROS PASOS

Cabe aclarar que partimos de que el lector ya adquirió alguno de estos paquetes de Pro Tools o va a hacerlo por su cuenta, ya que en este nos limitamos a colocar al final del texto en dónde pueden encontrar estos productos y descargarlos. Lo primero que tienes que hacer para poder producir tu propia canción es asegurarte de tener una interfaz de Pro Tools, la cual viene incluida al comprar el software; un par de amplificadores o audífonos; una PC o Mac, y un teclado. Si es que puedes conseguir otros instrumentos y cables de plug, ¡Mejor Todavía!

CREAR UNA SESIÓN

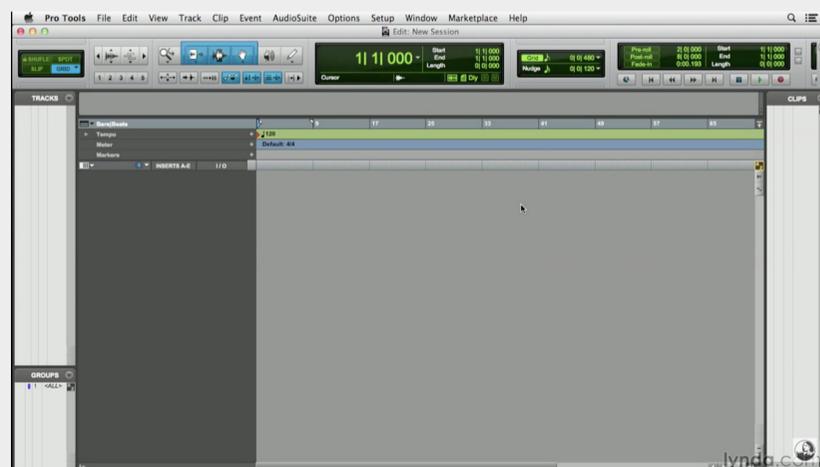
El primer paso para crear una canción es precisamente crear una nueva sesión. Tras ejecutar el programa, podrás ver una ventanilla parecida al cuadro de la derecha.

En esta imagen debes seleccionar la opción *Create Blank Session* y dejar el resto de las opciones tal como están. Después de esto presiona el botón de *OK*.

En caso de que quieras seguir trabajando en un proyecto que ya habías creado, selecciona la opción *Open Session* y búscalo en su directorio. Otra opción es escoger una sesión de ejemplo en donde podrás encontrar proyectos con una estructura predeterminada que pueden hacer más fácil tu trabajo.

1.2 CREAR PISTAS

Después de haber creado una nueva sesión te encontrarás con una pantalla como se muestra a la derecha. El siguiente paso es crear una pista o *Track*. Para esto debes seleccionar *New Track* del menú *Track*. Al hacer esto te aparecerá una ventana en donde te pide el número de pistas que quieres crear, si son en formato estéreo o monoaural, y qué



tipo de pista que quieras. Recomiendo que si utilizas MIDI selecciones la opción *Instrument Track*, de otro modo, si quieres grabar una guitarra o bajo análogamente, utilices la opción *Audio Track*.

Habrás veces en que querrás una pista de Click para poder mantener el tiempo. Para esto seleccionas *New Track* y *Create Click Track*

1.3 ESCOGER INSTRUMENTO MIDI

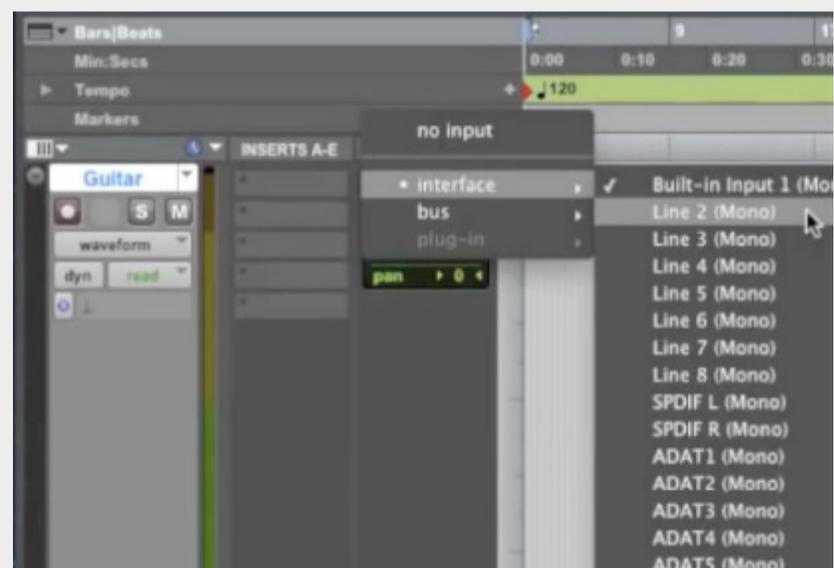
En la pista *Instrument Track* creada anteriormente podrás realizar una gran parte de tu canción si seleccionas el instrumento adecuado. Para escoger un instrumento, en tu pista MIDI pulsa en *inserts > plug-in > Instrument* y selecciona el plug-in deseado. Cada plug-in tiene su propia selección de sonidos de los que puedes explorar para encontrar el que deseas para tu canción. Después de hacer esto, para poder escucharlo presiona el botón rojo de *Record* marcado con un círculo y toca en el instrumento MIDI conectado.

1.4 INSTRUMENTO DE PISTA "AUDIO"

Si quieres grabar un instrumento análogo como una guitarra o un bajo, lo primero que tienes que hacer es conectarlo a la interfaz y posteriormente seleccionar en la ventanilla *input > Interface* y la línea donde conectaste el instrumento. Después de hacer esto, al igual que con el instrumento MIDI debes seleccionar el botón *Record* y así poder escuchar tu instrumento.

1.5 TEMPO (BPS)

El número de bps o el tempo es algo que depende de cada canción. Pero debido a esto es muy importante saber controlarlo para obtener el resultado deseado. Para poder hacerlo primero hay dirigirse a la ventanilla de



Transport en *Windows* > *Transport*. Tras hacer esto aparecerá una ventanilla en donde podrás ver los controles principales y otros botones más específicos del lado derecho. Estos botones son los que se muestran en la imagen. Para poder cambiar los bps deberás desactivar el botón de hasta la derecha, presionar dos veces los números que están al lado de la palabra “Tempo” y teclear el tempo deseado.

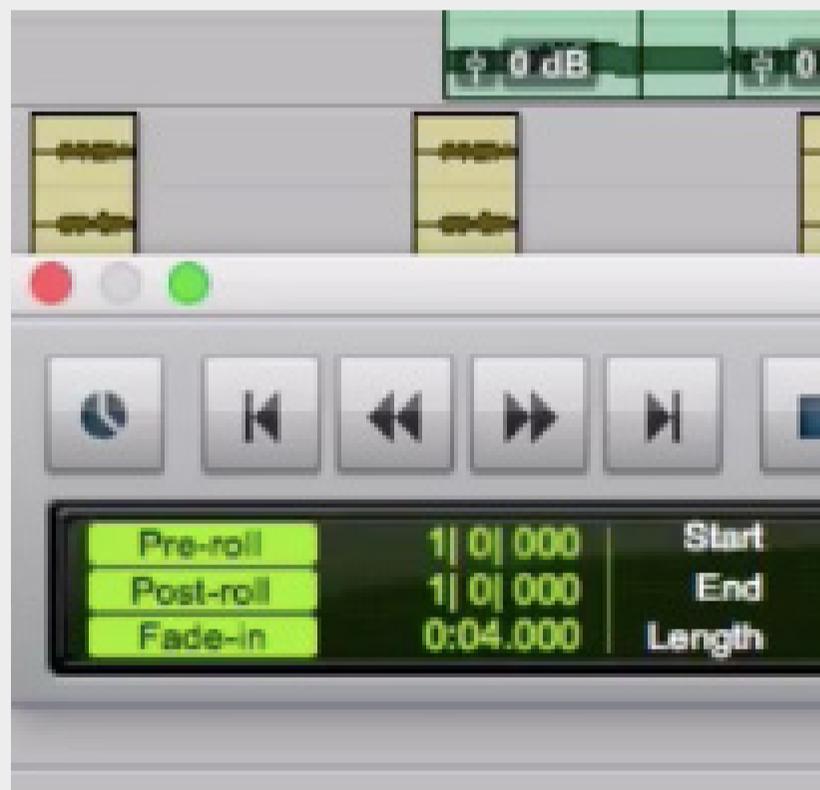


2. GRABAR TU CANCIÓN

Ahora que sabes cómo crear pistas comenzaremos a crear la canción. Para esto debes tener clara la estructura que quieres que lleve tu canción. En este caso usaré un ejemplo de una manera básica y simple de crear una canción.

2.1 CÓMO GRABAR

Hay dos maneras básicas para grabar un instrumento MIDI. La que usaremos para grabar las pistas de MIDI y audio es la grabación en tiempo real. Para grabar en tiempo real lo primero que tienes que hacer es activar el botón *Record* en la pista que deseas grabar como lo vimos anteriormente. Después debes colocarte al inicio de la canción con el botón señalado con azul en la imagen. Después seleccionar el botón con el punto rojo de *Record* y luego el botón con un triángulo verde de *Play*. Después de esto podrás comenzar a grabar.



2.2 CREAR UN "BEAT"

Para crear un “beat” lo más fácil es utilizar una pista de instrumento, ya que con el teclado podrás hacer casi cualquier ritmo que tú quieras. A mí personalmente me gusta utilizar el plug-in *Boom* para crear un ritmo básico. Este instrumento te permite colo-

car el sonido que quieres que suene cuando quieres que suene en un solo compás con repetición, y es muy útil para editar tu beat y crear una base para tu canción. Para grabar el beat realiza el paso 2.1 y crea la base de tu canción.

2.3 CREAR ARMONÍA Y MELODÍA

Después de tener un beat, crea las pistas de instrumento que requieras dependiendo de la cantidad de instrumentos que desees. En una de esas pistas, escoge alguno de los plug-ins en donde se encuentre el sonido con el que quieres hacer tu armonía. Al igual que con el ritmo, puedes ya grabar los acordes que den base para tu melodía seleccionando en la pista la opción *Record* y realizando el paso 2.1 para grabar lo que tocas. Haz lo mismo que hiciste con tu armonía y ritmo para la melodía, agregando los instrumentos que quieras, ya sean análogos o digitales, y tú mismo sabrás qué sobra y qué falta.



3. MEZCLAR Y EDITAR

Ahora que ya tienes una canción, lo único que te falta es mezclarla y editarla. Para esto hay muchas cosas que puedes hacer, pero sabiendo lo básico sólo sería cuestión de explorar las oportunidades que te da el programa.

3.1 VENTANA DE MEZCLAR

La ventana de mezclar es una herramienta muy importante, ya que te da la oportunidad de visualizar físicamente los niveles de cada pista y hace el trabajo mucho más fácil. En esta pista puedes nivelar el sonido de la manera que desees. Además de esto puedes *panear* y editar los plug-ins para cada pista. Este proceso resulta muy importante a la hora de exportar un proyecto final, ya que si los volúmenes de la canción no están bien



nivelados, es muy probable que la canción suene realmente mal.

3.2 PLUG-INS DE EDICIÓN

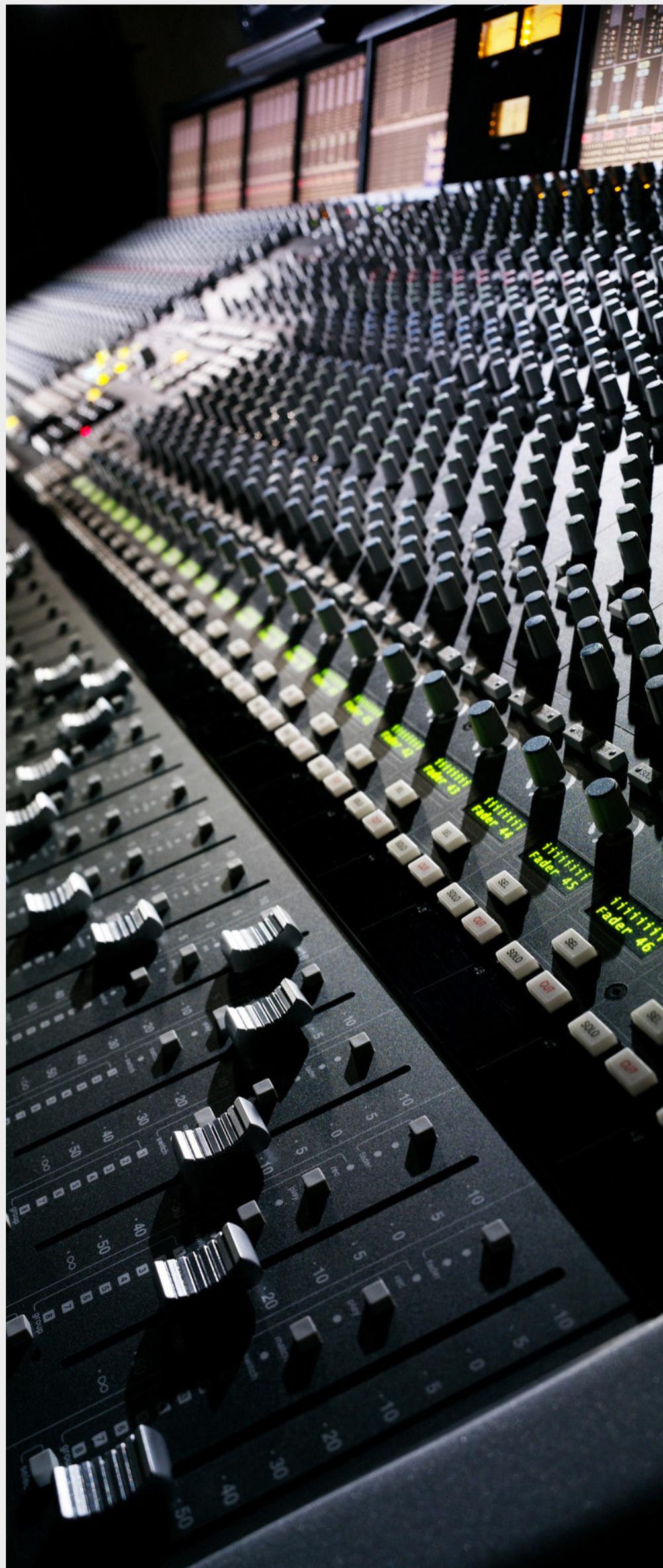
Los plug-ins pueden llegar a ser la diferencia entre una buena calidad de sonido y una pésima calidad de ruido. Existen cientos de tipos de plug-ins, pero los más usados son ecualizadores, efectos de distorsión, compresores y moduladores. Cada uno de estos funciona de distinta forma y puede llegar a ser complicado, pero si buscas el sonido adecuado seguro lo encontrarás. Si no das con el resultado que deseas, siempre habrá algún ocioso en YouTube que te podrá enseñar.

Espero que con este artículo haya podido compartir los conocimientos que tengo acerca de este inmenso programa, que por más básicos que sean, pueden dar pie a algo mucho más grande y profesional que una simple armonía, ritmo y melodía mediocrementemente editadas. Gracias por leer y si realmente estás interesado en este tipo de programas y no quieres estudiar la licenciatura que amerita para su manipulación profesional, no dudes en buscar y aprender y así podrás ver que tus resultados no serán tan malos como piensas.



Bibliografía:

Franz, D. (2001). Producing in the home studio with pro tools. Berklee Press.





Integrando Ingeniería

Reto polimérico

Diana Monserrat López Romero
INGENIERÍA MECATRÓNICA, 6° SEMESTRE

Muchas veces nos hemos puesto a pensar cómo poder implementar nuestro conocimiento para reducir los desechos que generamos día a día. Pues la materia de Ingeniería de Polímeros nos ha permitido llevar a cabo esta tarea, pero no ha sido fácil ya que la realización de la misma se convirtió en todo un reto.

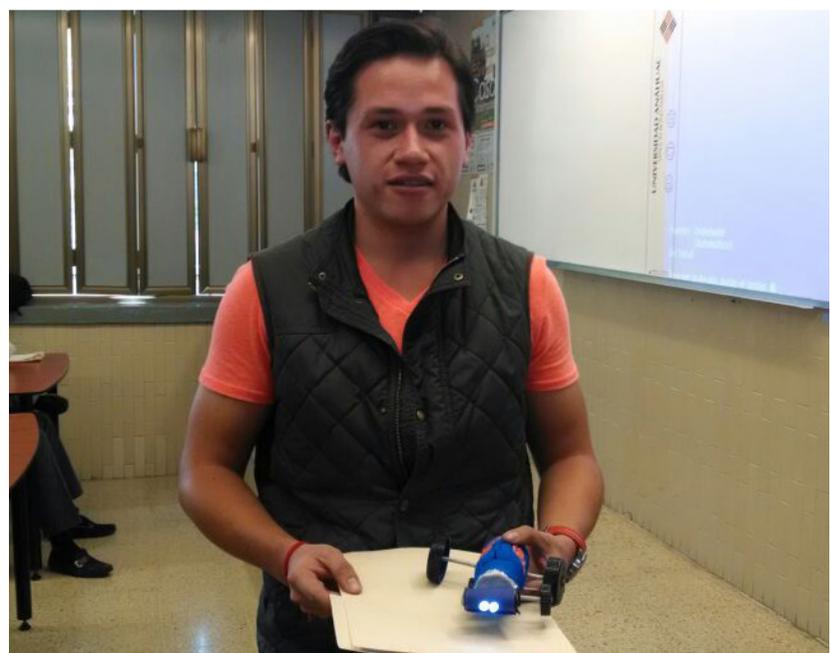
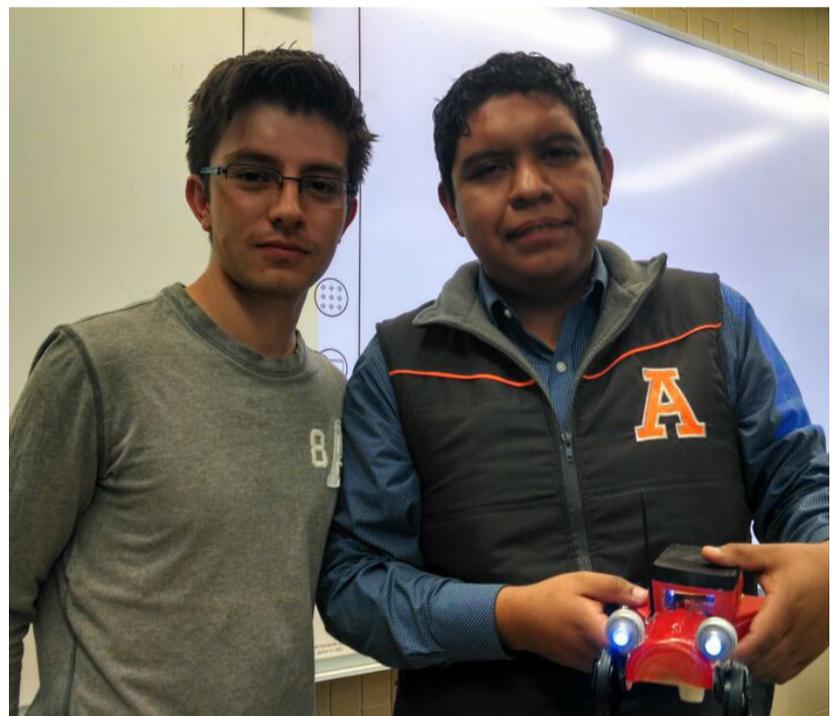
El objetivo de la tarea era elaborar un juguete con material reciclado, formado en su mayoría con elementos poliméricos, el cual generara algún movimiento. Bueno, pero seguro se preguntarán ¿qué es un polímero? Un polímero (del griego *poly*: «muchos» y *meros*: «parte») es una macromolécula formada por la unión de moléculas más pequeñas llamadas monómeros. Visto de una forma más sencilla, los polímeros son parte de nuestra vida diaria, desde las botellas de plástico, las suelas de los zapatos, los cepillos de dientes, los recipientes de comida, los cubiertos desechables; hasta nosotros mismos estamos formados por polímeros, ya que el



ADN es un biopolímero. Prácticamente se puede decir que los polímeros están por doquier. Entonces, si vivimos rodeados de polímeros ¿por qué fue un reto crear un juguete polimérico?

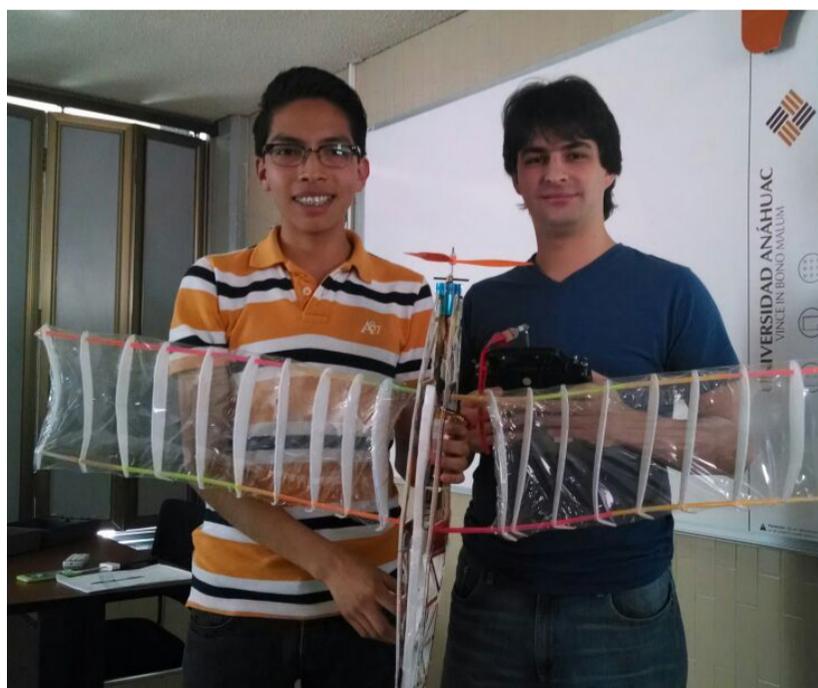
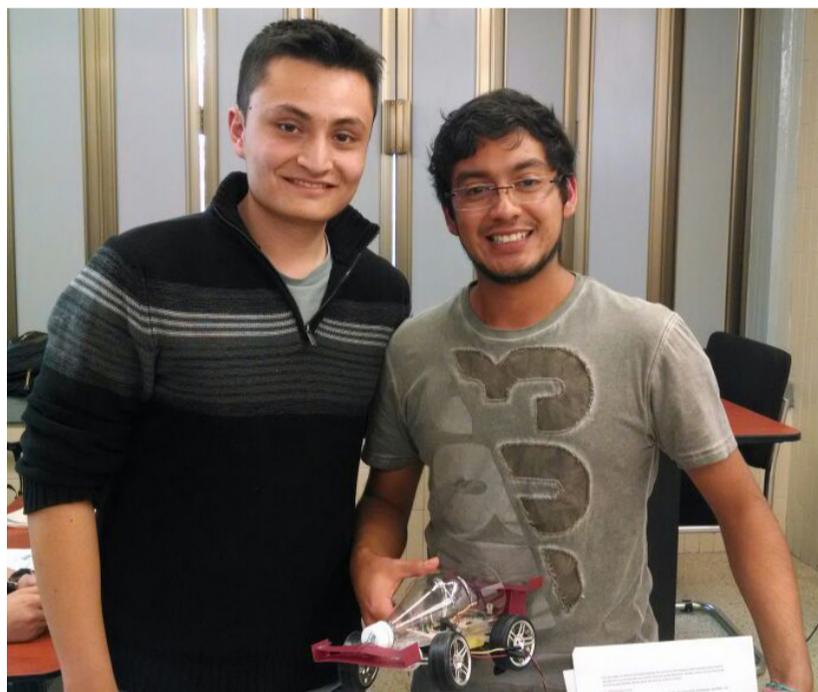
Para comenzar, el primer reto encontrado fue ponerse de acuerdo con la(s) persona(s) que se estaba trabajando para decidir qué juguete se realizaría y qué movimiento iba a tener. A pesar de trabajar con personas que ya conoces, no siempre es fácil decidir, ya que cada quien tiene sus propias ideas y en ocasiones los pensamientos son opuestos. Una vez decidido el juguete, se necesitó seleccionar los materiales a utilizar, pero al estar rodeados de tantos, la selección tuvo que ser más reducida, tomando en cuenta las propiedades del material, aunque el mayor problema fue solo utilizar material polimérico, porque en la mayoría de las ocasiones existían distintos materiales que se acoplaban mejor a la estructura y forma deseada. Así que tuvimos que ser más observadores y encontrar polímeros que se pudieran adaptar a la forma a crear. Ya seleccionados los materiales, se tuvieron que aplicar conocimientos adquiridos con anterioridad, pues era necesario llevar los componentes a computadora para generar el diseño.

El diseño de los componentes se llevó a cabo con el software Creo Parametric o mejor conocido como Pro Engineer. Se realizaron todos los componentes que conformaban el mecanismo, pero al momento de hacer los planos no nos acordábamos cuales eran los pasos a seguir. Así que tuvimos que retroceder a las clases de Diseño por computadora para recordar cómo crear los planos de las diferentes piezas. Finalmente, todos los planos habían sido elaborados y ahora teníamos que realizarlo físicamente.





Teniendo todas las herramientas y materiales necesarios para la elaboración de nuestro juguete dijimos: “manos a la obra”, comenzamos cortando el material a las dimensiones adecuadas. Nosotras habíamos decidido realizar dos juguetes. El primero era un carro aero-propulsado, el segundo era un hexápodo o mejor conocido como araña. El carrito no nos tomó demasiado tiempo pues solo constaba de una base la cual era una botella de listerine, 4 tapas de garrafón para las ruedas, 2 popotes, dos palillos, la parte superior de una botella, un motor y una pila de 9V. Realizamos las perforaciones para los ejes, los fijamos y después estos los sujetamos a las ruedas. Tuvimos que nivelar las llantas de manera que el carro tuviera un movimiento rectilíneo. Después nos propusimos hacer la hélice, lo cual fue lo más laborioso del coche ya que realizamos diferentes pruebas con tapas de botellas pero a pesar de ser todas de PET, la rigidez del polímero no era la misma, haciendo que el aire no circulara a través de la hélice y no pudiera avanzar. Finalmente, logramos una hélice que propulsara el carro solo girando leve las tiras para formar las astas. Otro problema encontrado fue al momento de fijar todos los elementos, ya que la hélice chocaba con el piso generando fricción e impidiendo el movimiento. Una vez terminado el carrito, nos lanzamos a la realización del hexápodo. Al seleccionar los materiales habíamos decidido hacer una base con popotes de las tapiocas los cuales son mucho más gruesos a los normales, no obstante, estos no le brindaban la suficiente rigidez para soportar los demás componentes. Así que con los recubrimientos para los cables que quedan por el exterior, hicimos la base para las patas utilizando solo las tapas de los mismos. Las cortamos a





las medidas necesarias y comenzamos a hacer el ensamble. Para este utilizamos adhesivos, y clips que, al doblarlos con ayuda de pinzas, generaban uniones que permitían el movimiento.

Ahora solo faltaba crear el mecanismo que permitiera el avance.

La materia de Ingeniería de polímeros, al ser una asignatura electiva tiene una gran diversificación de semestres; nosotras al haber llevado solo una materia de electrónica, generamos un circuito eléctrico muy simple pero bastante ingenieril, que al alimentar un motorreductor, éste hiciera girar una rueda la cual funcionaría como polea, provocando a su vez el movimiento de las patas. Es por eso que fue muy importante la fijación de las patas ya que las uniones permitirían el movimiento. Por lo cual teníamos uniones libres y solo dos fijas. Muchos de mis compañeros al llevar materias más avanzadas prefirieron realizar sistemas electrónicos de mayor complejidad, llegando algunos a generar su propio control remoto. Sin embargo, también encontraron muchos problemas, terminando por emplear sistemas más fáciles que generaran el movimiento deseado. Pues no siempre lo más complejo es lo más funcional.

Por último se realizó el acabado final donde se implementaron pinturas, LED's, recubrimientos, etc., creando así elementos estéticos. Demostrando que los ingenieros no somos cuadrados y secos, sino que también podemos generar elementos funcionales y bonitos.

Para finalizar me gustaría remarcar el hecho de que este reto me sirvió no solo para poder elaborar un elemento creativo, funcional generador de movimiento, sino para aprender las diferentes maneras de ver cómo



generar nuevos elementos a partir de lo que para muchos es basura. Ya que si no somos observadores en lo que nos rodea y lo que están haciendo los otros, nunca podremos competir con los demás.

El mejor ingeniero no es aquel con la mayor calificación, sino aquel que con solo ser observador, tener creatividad, aplicar conocimientos, etc., genera una idea.



Somos Anáhuac

¡VINCÚLATE!

¿Estás relacionado con alguna empresa que realice proyectos de desarrollo tecnológico o de innovación?

Entre 2009 y 2013 el Programa de Estímulos a la Innovación (CONACYT-Secretaría de Economía) otorgó apoyos por más de 11,200 millones de pesos y en el 2014 se aprobaron apoyos para 847 proyectos con un presupuesto de cuatro mil millones de pesos.

Te invitamos a vincularse con la Facultad de Ingeniería para proponer al CONACYT proyectos que sean factibles de recibir financiamiento.

Facultad de
Ingeniería

Informes:

Dra. María Elena Sánchez Vergara
Tel.: (55) 5627.0210 ext. 8188
elena.sanchez@anahuac.mx
anahuac.mx



Líderes de Acción Positiva



Anáhuac
México Norte

Oferta de programas de Posgrados en Ingeniería-CADIT

El Centro de Alta Dirección en Ingeniería y Tecnología "CADIT" de la Facultad de Ingeniería, lo invita a cursar los siguientes programas:

Maestría en Logística

Prepara ejecutivos especializados en logística para hacer más eficientes las cadenas de suministro. La Maestría está dirigida a la alta gerencia de las áreas de planeación, adquisiciones, producción, y distribución; y a quienes aplican herramientas logísticas para aumentar la eficiencia de la empresa.

Este programa tiene formato semestral y clases en horario vespertino entre semana; y un horario de fin de semana (Viernes y sábado).

Especialidad en Planeación Logística*

Forma especialistas competitivos en el diseño, planeación, operación y control de sistemas logísticos de ingeniería, que apoyen a la dirección en el suministro de productos, servicios y recursos. El especialista podrá desempeñarse en múltiples industrias de transformación en áreas integrales de la gestión de cadenas de suministro y la operación logística de la empresa.

Este programa tiene formato semestral y clases en horario vespertino entre semana.

***Las materias cursadas en la Especialidad podrán revalidarse para el programa de la Maestría.**

20%
DE DESCUENTO
A EGRESADOS



CENTRO LATINOAMERICANO
DE INNOVACIÓN EN LOGÍSTICA

Oferta Académica de programas de posgrado

- Doctorado en Ingeniería industrial
- Maestría en Ingeniería Industrial
- Maestría en Inteligencia analítica
- Maestría en Tecnologías de Información- *Business Intelligence*
- Especialidad en Planeación Estratégica
- Especialidad en Gestión informática
- Especialidad en Minería de Datos

Inicio: enero y agosto de 2016

- Maestría en Ingeniería de Gestión Empresarial
- Maestría en Tecnologías para el Desarrollo Sustentable
- Especialidad en Desarrollo Sustentable

Inicio: enero, abril, julio y octubre de 2016

Además contamos con los siguientes programas de Extensión:

- Diplomado en Administración Estratégica de la Cadena de suministro
- Diplomado en Minería de Datos
- Diplomado en Análisis de Datos en Ambiente SAS

Informes:

Centro de Atención de Posgrado y Extensión
Tel.: (55) 5627.0210 exts. 7100 y 7190
posgrado@anahuac.mx
anahuac.mx

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial de la Secretaría de Educación Pública por Decreto Presidencial publicado en el D.O.F. el 26 de noviembre de 1982.

CADIT
CENTRO DE ALTA DIRECCIÓN EN
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Posgrados
Anáhuac
Sober que hay más

Síguenos en:    /PosgradosAnáhuac

Somos Anáhuac . Líderes de Acción Positiva

LICENCIATURAS

- Actuaría
- Administración Pública y Gobierno
- Administración Turística
- Arquitectura
- Artes Visuales
- Biotecnología
- Cirujano Dentista
- Comunicación
- Derecho
- Dirección de Empresas
- Dirección de Empresas de Entretenimiento
- Dirección en Responsabilidad Social y Desarrollo Sustentable
- Dirección Financiera
- Dirección Internacional de Hoteles
- Dirección de Restaurantes
- Dirección y Administración del Deporte
- Dirección y Administración de Instituciones de Salud
- Diseño Gráfico
- Diseño Industrial
- Diseño Multimedia
- Economía
- Finanzas y Contaduría Pública
- Historia
- Gastronomía
- Ingeniería Ambiental
- Ingeniería Biomédica
- Ingeniería Civil
- Ingeniería de Alimentos
- Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de Información
- Ingeniería Financiera
- Ingeniería Industrial para la Dirección
- Ingeniería Mecatrónica
- Ingeniería Química
- Inteligencia Estratégica
- Lenguas Modernas y Gestión Cultural
- Médico Cirujano
- Mercadotecnia Estratégica
- Moda, Innovación y Tendencia
- Música Contemporánea
- Negocios Internacionales
- Nutrición
- Pedagogía Escolar y Organizacional
- Psicología
- Relaciones Internacionales
- Teatro y Actuación
- Terapia Física y Rehabilitación
- Turismo Cultural y Gastronómico
- Urbanismo Sustentable

Licenciaturas empresariales

- Administración de Negocios
- Ingeniería de Negocios
- Dirección de Comunicación Mercadológica y Corporativa

Tel.: (55) 5328.8012

LADA sin costo: 01 800 U ANAHUAC

(8 2 6 2 4 8 2 2)

preuniversitarios@anahuac.mx

anahuac.mx

Atención
Preuniversitaria

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial de la Secretaría de Educación Pública por Decreto Presidencial publicado en el D.O.F. el 26 de noviembre de 1982.

51
PROGRAMAS DE
LICENCIATURA



Anáhuac



Somos Anáhuac • Líderes de Acción Positiva