

B o l e t í n

UNAMente Robótica



Año 1 N° 3 Publicación Bimestral Octubre de 2012

La increíble y triste historia de la cándida experimentación básica en la FI y de su abuela la desalmada *buroacademia*

Mis queridos *chamacones*, el título del presente artículo no tiene nada, pero nada nadita con el cuento literario de Gabriel García Márquez escrito en 1972, ni tampoco con el Tuca Ferreti, de quien se dice que trabaja y camina dormido, ni con trastiendas de *tejabanes* podridos donde se entrelazan personajes insólitos protagonistas de historias llenas de fantasía. Todo parecido o coincidencia, es mera falsedad. Lo que a continuación se escribe, no es más que un breve anecdotario del origen de los talleres y laboratorios de las disciplinas básicas en nuestra Facultad, es decir, algunas historias relacionadas con la actividad experimental en la División de Ciencias Básicas, este lugar de ensueño al que popularmente todo mundo, desde sitios tanto físicos como electrónicos oficiales y *microbuseros*, lo conocen como el *Anexo de Ingeniería*, excepto sus funcionarios y alguno que otro profesor.

Este mágico lugar, inmensamente poblado por jóvenes, chamacos en el final de la edad púber, *desmadroza* y contradictoria; tan llena de compañerismo y amistades pero también amenazada por desesperanzas y soledades, propias de nuestro sistema en lo general.

Por aquí pasaron la gran mayoría de sus actuales profesores y también personalidades intelectuales dedicadas a la cultura y a la política de nuestro país. Todavía se recuerdan con agrado muchas vivencias, anécdotas y nostalgias de estas personalidades en su estancia por estos lugares.

Pues bien, ubicamos el año 1967, previo a la histórica masacre de la revuelta estudiantil, año en que se fundó el Anexo. Y para esto conviene recordar al *Wama*, un singular personaje, gigantón, *hippioso* y malandrín, presuntamente ciego y que se dedicaba a pedir dinero en los salones.

Este personaje de novela y lentes oscuros bautizó este lugar como *La Isla de los hombres solos*. Se recuerda que cuando algún profesor no le permitía el acceso a los salones o cuando no recibía un centavo por el simple hecho de pedirlo, el *Wama*, terriblemente enojado expresaba en los pasillos que los alumnos del Anexo eran individuos solitarios salvajemente domesticados por la matemática y la física, apáticos a la solidaridad: “*ustedes, pinches perros de la janla del Anexo, necesitan urgentemente de talleres humanistas y literarios para sacudir su espíritu silvestre, para que enchuequen su preocupación hacia otras dimensiones ... están tan enajenados que ni siquiera se dan cuenta de la tiranía medieval de sus profesores*”. Esta anécdota, entre otras parecidas, tiene casi medio siglo; hoy en pleno siglo XXI, esta discusión está en la palestra. Justamente de este personaje, al que recuerdo

con agrado y simpatía desde que lo conocí al inicio de los 70's, fue de quien escuché por primera vez la palabra *taller*, desde luego que en otro contexto que yo desconocía, el *Wama* difundía un Taller de poesía psicodélica, y pedía dinero para apoyar sus actividades, estrategia inteligente que utilizaba para timar a profesores y alumnos. Confieso que la palabra *taller*, asociada a una actividad poética, me causó una sensación de contradicción y desconcierto. Siempre creí que la palabra taller estaría asociada a tuercas, tornillos y *cachibaches* de mecánico, y que la palabra poesía estaría vinculada a gente ociosa de tiempo completo, ajena a quehaceres técnicos pero cercana al alcohol y otras cochinadas psicotrópicas.

Casualmente el dichoso Taller de poesía psicodélica, al que por perversa curiosidad le seguí sus pasos no era más que puras mentiras, coincidía en tiempo con las discusiones de la escuela de Frankfurt en 1965, la denominada escuela crítica, ya que uno de sus principales debates era el papel activo que debía tener el estudiante como protagonista del proceso de rescatar su educación como una práctica de vida, y no sólo para una etapa de la vida. Este debate al igual que el de las competencias en la actualidad, constituía en su tiempo un tema pedagógico vanguardista europeo. Después de medio siglo ¡qué va!

Pues bien, en 1967 se funda el Departamento de Materias Propedéuticas, en el edificio del Anexo de Ingeniería. Justo en este lugar inicia la historia de la enseñanza básica experimental en nuestra Facultad, por lo que a continuación intentaré analizar en que hemos contribuido con relación a estos menesteres experimentales y también del llamado protagonismo activo del estudiante de ingeniería, en relación con una de las formaciones intelectuales más importantes que deben adquirir: las prácticas experimentales, ya sea en un taller, un laboratorio o un simple proyecto casero. En 1967 los cursos en toda la UNAM pasan de anuales a semestrales y en 1971 nacen los terribles exámenes departamentales en el Anexo, al mismo tiempo florece un encanto de apoyo a la enseñanza: se inicia el servicio de asesoría ¡con alumnos del servicio social!

En 1973 inicia la preparación de profesores en estos menesteres de la didáctica, pero también la razón fundamental de la creación tecnológica: la actividad experimental. Es en este año donde inician, de manera completamente abierta, los laboratorios de Termodinámica y de Electricidad y Magnetismo.

De 1974 a 1978 los funcionarios de nuestra institución dedican gran parte de su tiempo a sus actividades naturales y que tiene que ver muy poco con experimentación básica. En este período, surge la parafernalia de los exámenes de diagnóstico, encuestas de evaluación, reestructuración académica administrativa. El Departamento de Materias Propedéuticas (Anexo), pasa a llamarse División de Ciencias Básicas, se adopta la planeación sistemática, flexible y adaptativa (¿?), a los profesores más capacitados se les encomienda la confección de objetivos específicos (la taxonomía de Bloom), y un largo etcétera de actividades académica administrativas.

Después de cuatro años de consolidación administrativo planificador, en 1978, inician sus actividades los laboratorios de Computadoras y Programación y de Física Experimental. En 1980, gracias a una titánica perseverancia del entrañable y querido profesor Luis Ordóñez Reyna, es fundado ¡por fin! el Laboratorio de Mecánica. Este laboratorio nace en una caverna rocosa y fría, junto a la *covacha* de los utensilios de aseo de intendencia al que los alumnos la

llamaban *la baticuena*. Hoy en este *batiacadémico* lugar tiene asiento el moderno y flamante Centro de Docencia.

En este lugar se ofrecen las primeras prácticas a los alumnos de manera voluntaria; gran parte de su infraestructura, es decir las mesas, bancos y el material rescatado para construir equipo de medición y experimentación, fue adquirido de la bodega de material de bajas, localizada en el sótano del actual edificio J. A la fecha una parte esencial de este equipo está en funciones y todavía existen algunas copias de versiones de prácticas y notas de experimentos con la presentación manuscrita que emplearon los primeros instructores, por lo menos durante cuatro años.

De 1981 a 1995 se tiene otro período parecido al de 1974 a 1978, durante estos 15 años, no hay una ampliación o desarrollo trascendental y significativo, relacionado con laboratorios y actividades experimentales, a no ser por las adaptaciones, realizadas a finales de 1995, a los amplios salones llamados por los alumnos *las congeladoras*, que en antaño fueron salones de Dibujo y Geometría Descriptiva, o bien por la adquisición de equipo moderno automatizado para registro de mediciones, lo cual ya sería el colmo si no los tuviera una Facultad moderna y vanguardista con laboratorios certificados con normas ISO no sé que tanto.

De 1996 a 2001 sobresalen la nueva biblioteca Enrique Rivero Borrell, el nuevo Laboratorio de Química, el Taller de Cómputo para la Docencia, comedor para académicos del Anexo, premios, medallas y reconocimientos a la profesora Leda Speziale San Vicente, una huelga que duró nueve meses, vínculos con el Bachillerato Universitario, programas de tutoría para alumnos normales y apoyos especiales para alumnos anormales, quiero decir sobresalientes. Alumnos del CGH se apoderaron de un espacio muy significativo del Anexo, ni más ni menos que todo el espacio que ocupaba la administración de la DCB, localizada arriba del Centro de Docencia.

De 2001 a 2010 prácticamente no hay nada que hablar en lo referente a talleres y laboratorios de Ciencias Básicas. Surgieron actividades relacionadas con concursos de modelos y prototipos y de recursos informáticos a los que se les proporcionó mucha cobertura oficial, pero nada impactante que contribuyera al verdadero propósito de estos aspectos de la enseñanza científica, pues esta actividad brillaba de manera intermitente cada año y durante una semana, además no tuvo una proyección propia ya que constituía el rescate de un malogrado proyecto de los años 1982 a 1984 del desaparecido Departamento de Mecánica.

De 2010 a la fecha casi se termina el nuevo edificio de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial, que podría llegar a ser *La Meca* de la moderna investigación tecnológica, uno de los más modernos de nuestro país, en nuestro humilde Anexo de Ingeniería ¡ironías del destino! que caray.

Chamacos inquietos y beligerantes de la DCB, dirijan su mirada hacia el poniente geográfico o sea, hacia el nuevo horizonte tecnológico, de aquí *pallá* hasta donde puedan ver, todo esto será de ustedes ¿cómo la ven? (contestan los beligerantes): ¿Y los talleres de inicio a la tecnología y a la robótica Apá? De ese tema hablaremos en el próximo artículo.

Arduino y Lego, universos complementarios en la Robótica Primera Parte

Según la teoría de la Relatividad General, la forma en que se conectan dos universos es por medio de un agujero de gusano. En el espacio de la Robótica, ¿qué se ubica entre los universos Arduino y Lego? ¿Qué puede fungir como ese agujero de gusano o puente Einstein–Rosen? La respuesta podría ser: el NXShield–D. Imágenes obtenidas de la página electrónica:

<http://www.openelectrons.com/images/pagemaster/NXShieldDw300.jpg>

Trabajar con Lego NXT para la construcción de Robots en la Escuela Nacional Preparatoria es ideal, la plataforma nos provee de piezas, motores, sensores que se acoplan de forma natural y de un lenguaje de programación robusto para operar, como Robot C. Sin embargo, cuando se piensa en competencias como el Torneo Mexicano de Robótica, cada vez más competitivo, requiere de nuevas soluciones, por lo cual, se genera la siguiente propuesta de construcción de un sistema híbrido, atendiendo a que:

Cada Brick de Lego permite la conexión de hasta 3 motores NXT y 4 sensores mientras que, en el caso del NXShield–D, sobre una tarjeta de Arduino Uno, la conexión se amplía hasta 4 motores NXT y 4 sensores.

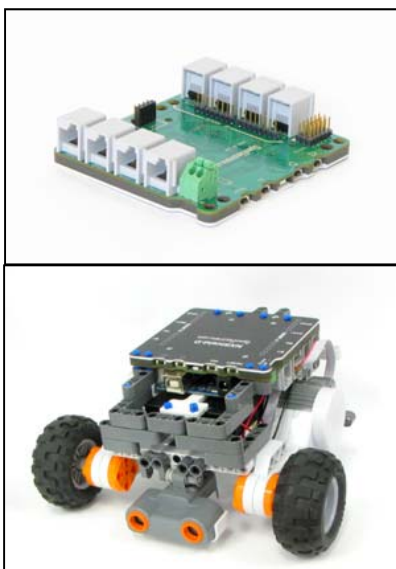
En cuanto a autonomía, el NXShield–D, permite el uso de pilas de litio de larga duración, en contraste con las recargables de Lego, cuya operación constante no sobrepasa las 4 horas de forma continua. Por lo que respecta al peso, con la sustitución del Brick y su pila recargable por la tarjeta de Arduino, el NXShield–D y la pila de litio, su reducción, es de aproximadamente 60%.

Para finalizar, en caso de que el Brick sufriera algún desperfecto, sería posible reemplazarlo gracias a la combinación de estos tres elementos con un costo no mayor de \$2,000.00 y seguir reutilizando motores, sensores y piezas.

El fabricante y distribuidor del NXShield–D es OpenElectrons.com, que en su página electrónica ofrece toda la documentación del producto, como manuales, videos y programas elaborados en Arduino.

Norma Angélica González Sandoval y Sergio López Luna
Profesores de la Escuela Nacional Preparatoria

http://www.openelectrons.com/index.php?module=pagemaster&PAGE_user_op=view_page&PAGE_id=7



ROS ¿El futuro de la robótica?

En un robot es necesario estar haciendo varias cosas al mismo tiempo, ya sea realizar cálculos o enviar y recibir señales. Todos estos procesos tienen que compartir información y generalmente son procesados de manera independiente; lograr esto en un robot depende de su arquitectura que es diferente para cada robot, lo que impide aplicar las funciones de un robot a otro que provoca el retraso en el desarrollo de nuevos diseños. Tomando en cuenta esta problemática se han creado formas en las que se puedan estandarizar las aplicaciones en los robots de una manera mucho más transparente y sencilla.

En la actualidad existen varias alternativas tanto propietarias como abiertas, entre las que se destacan *Microsoft Robotics Developer Studio*, *URBI* y *ROS*, siendo este último una excelente opción debido a su versatilidad, extensa documentación y facilidad de uso.

ROS es un *framework* de software para crear programas para robots, provee funcionalidades tipo sistema operativo y servicios estándar como abstracción de hardware, manejo a bajo nivel de dispositivos de control, transmisión de mensajes entre procesos y manejo de paquetes, todo modularmente.

Por el momento *ROS* únicamente está disponible de manera oficial para el sistema operativo *Ubuntu* sobre el cual aprovecha todas las ventajas del *kernel* de *linux* y es extensamente usado en universidades de todo el mundo, empresas, investigación, y por personas que les interesa la robótica.

ROS ha mostrado grandes ventajas sobre la forma tradicional de desarrollo, el trabajar de manera colaborativa ha permitido que los procesos sean mucho más rápidos y menos susceptibles a errores, todos pueden aportar bibliotecas que incluyan nuevas funcionalidades y soporte para gran variedad de software, y ha permitido que sea mucho más fácil para las personas que no tienen experiencia con robótica avanzada. El desarrollo de este software continúa y la comunidad que lo utiliza crece rápidamente, no sabemos si *ROS* será el futuro de la robótica pero parece que las tecnologías abiertas están tomando gran importancia en la actualidad con desarrollos como *Arduino*, *RaspBerry*, *ROS*, *RepRap* etc. Y sin duda el éxito de todos estos desarrollos están en una comunidad que trabaje y aporte al éxito de la misma plataforma.

Manuel Lara Huerta
Alumno de Ingeniería Mecatrónica

Liberando a los robots del laberinto del pensamiento humano

La proliferación de robots en la sociedad humana, ha tenido un impacto económico y social muy importante en las últimas décadas, particularmente para la solución de tareas rutinarias, trabajos pesados, peligrosos o que requieren de una alta precisión. En la mayoría de los casos se trata de robots de propósito específico que operan en entornos controlados.

Recientemente el área de robótica evolutiva ha tenido un auge importante en la investigación de síntesis de robots que solucionan tareas complejas

operación en condiciones de alta incertidumbre, o que sean suficientemente flexibles para poder operar en entornos diversos de manera confiable.

La idea es simple: imitar el proceso de evolución de especies para producir robots que resuelvan problemas complejos en entornos no controlados. Para esto se utiliza la computación evolutiva, las redes neuronales, la teoría de control y un sinnúmero de técnicas clásicas o meta-heurísticas de la inteligencia artificial.

Uno de los algoritmos más utilizados es el conocido como Algoritmo Genético (AG), propuesto por John Holland en los años 1960's funciona a grandes rasgos de la siguiente forma: un conjunto pequeño y finito de soluciones aleatorias conforman una población inicial, la aptitud de las soluciones se evalúa al probarlas en el entorno, las soluciones que se desempeñan mejor se reproducen con una mayor probabilidad que las que tienen menor aptitud. En el proceso de reproducción la información genética de parejas de soluciones se recombina y somete a un proceso de mutación. Las soluciones descendientes de los individuos más aptos, gracias al proceso de selección, tienden en promedio a ser mejores conforme las generaciones avanzan.

Las soluciones encontradas por el AG pueden ser la morfología o parámetros de diseño de un robot, su control o las dos anteriores. AG's en línea tienen el reto adicional de tener que probar las soluciones en el entorno real y aprovechar esta información para dirigir al AG hacia regiones robustas del espacio de búsqueda, por lo que son inherentemente más lentos, pero pueden resultar más apegados a la realidad que una mera simulación fuera de línea. También existen AG's interactivos donde el diseñador humano participa en la evaluación de las soluciones guiando el proceso de exploración. Al utilizar técnicas como las de los AG's, son las computadoras y la evolución artificial las que deciden el cómo han de conformarse los robots, liberando al diseñador humano de la tarea de anticipar los complejos comportamientos del robot en el entorno, abriendo con ello una interesante brecha para la síntesis automatizada o semi-automatizada de los mismos.



Realización de un robot móvil cuyos parámetros de diseño fueron encontrados utilizando estrategias evolutivas, un algoritmo similar a los AG's. El robot fue simulado y construido por estudiantes del laboratorio LINDA ubicado en la planta baja del edif. Luis G. Valdés Vallejo (Q), de la Facultad de Ingeniería.

AG's en línea tienen el reto adicional de tener que probar las soluciones en el entorno real y aprovechar esta información para dirigir al AG hacia regiones robustas del espacio de búsqueda, por lo que son inherentemente más lentos, pero pueden resultar más apegados a la realidad que una mera simulación fuera de línea. También existen AG's interactivos donde el diseñador humano participa en la evaluación de las soluciones guiando el proceso de exploración. Al utilizar técnicas como las de los AG's, son las computadoras y la evolución artificial las que deciden el cómo han de conformarse los robots, liberando al diseñador humano de la tarea de anticipar los complejos comportamientos del robot en el entorno, abriendo con ello una interesante brecha para la síntesis automatizada o semi-automatizada de los mismos.

Stalin Muñoz Gutiérrez
Profesor de Inteligencia Artificial

PUMATRÓN

El PUMATRÓN es un torneo de robótica donde se presentan competidores que estudian su licenciatura en la UNAM y en otras universidades de la ciudad de México, que les apasiona la robótica y quieren demostrar su talento. Este torneo se realiza en la Facultad de Ingeniería de la UNAM organizado por el Club de Robótica de la Facultad de Ingeniería (CROFI) y la Sociedad de Alumnos Eléctricos Electrónicos de la Facultad de Ingeniería (SAEEFI). La primera edición de este torneo se realizó en noviembre de 2011 de manera exitosa y la segunda edición se realizará los días 24, 25 y 26 de octubre del presente año, en la que se pretende que tenga mucho éxito. En el torneo habrá diversas categorías tales como: Carrera de Insectos, Grand Prix, Laberinto, Minisumo, Persecución, Rescate Junior A y Soccer Junior B. Cada una de estas categorías tiene varios objetivos, como el desarrollo de algoritmos para la navegación y estrategias de juego, el desarrollo tanto de un sistema mecánico como electrónico eficiente y lograr una correcta interacción entre estos sistemas, el desarrollo de formas alternativas de locomoción, entre otros.

La idea de un torneo de robótica en la UNAM surgió porque a pesar de existir diversos torneos en México, la mayoría de la comunidad universitaria los desconoce ya que no se cuenta con mucha información al respecto, además de que los grupos que trabajan en robótica en México son pequeños y contados, por lo que no alcanzan la difusión necesaria; también existe el hecho de que en diversos países ya se está realizando trabajo de investigación y desarrollo sobre robótica, alcanzando un buen grado de desarrollo. Precisamente con la realización de este torneo se pretende dar a conocer la robótica e incentivar a los alumnos a participar en ella para que desarrollen sus habilidades de una forma integral, dada la gran diversidad en las categorías, poniendo a prueba sus conocimientos e intercambiando ideas e información de una forma interdisciplinaria, además de que sirve como preparación para tener la capacidad de participar en torneos en el ámbito internacional tales como la RoboCup, que demandan excelentes diseños y amplia experiencia, y lograr un intercambio de información en el ámbito mundial, con el fin de acelerar el desarrollo de la robótica en México. Además se pretende que el torneo alcance cada vez mayor importancia en el ámbito nacional, después de realizadas varias ediciones del torneo. Todo esto se ha logrado y seguirá así gracias al apoyo que ofrece la Facultad de Ingeniería y algunos patrocinadores, así como el entusiasmo y esfuerzo de los miembros de diversas agrupaciones estudiantiles, los propios alumnos de la Facultad y los participantes que harán posible la realización del torneo.

Gerardo Ramos Vásquez
Alumno de Ingeniería Mecatrónica y Presidente de CROFI

TORNEO DE ROBÓTICA

PUMATRON

24, 25 y 26 de Octubre
FACULTAD DE INGENIERIA
Auditorio Javier Barros Sierra

Categorías:

SOCCER JUNIOR
RESCUE JUNIOR A
MINISUMO
LABERINTO
PERSECUCIÓN
GRAND PRIX (PERSECUCIÓN AVANZADO)
CARRERA DE INSECTOS



pumatron.unam



@pumatronUnam

<http://pumatron.fi-b.unam.mx>

Patrocinadores:



COVAS DE INGENIERIA

330hms

Organiza:



Con el apoyo de:



Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ingeniería, Av. Universidad 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, México
D. F. CP 04510.

Responsable: Alfredo Arenas G. unamente.robotica@gmail.com
<http://dcb.fi-c.unam.mx/Publicaciones/UNAMenteRobotica>