



UNAN - RURD - MANAGUA

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE COMPUTACION**

SEMINARIO DE GRADUACION

TEMA:

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

SUBTEMA:

**“ FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE LA
ROBOTICA, Y SU IMPORTANCIA EN
NICARAGUA ”**

AUTORAS :

*Br. Karla Magdalena Chévez Villalta
Br. Flavia del Carmen Reñazco Fuentes
Br. Sandra del Socorro García Lezama*

TUTORA:

Lic. Marisol Torres

Metodóloga:

Lic. Muriel Martínez

Managua , Nicaragua Julio 2006.



I. Dedicatoria

Este trabajo de curso de graduación es una parte importante de nuestras vidas, sobre todo en la profesional, puesto que abre otras puertas en el ámbito laboral; es por tal razón que dedicamos este trabajo **a nuestros seres queridos** quienes han sabido comprender y apoyar de distintas formas en el transcurso del proceso de elaboración del presente trabajo de graduación y que con tanto amor y paciencia hoy le entregamos el resultado de esos esfuerzos y sacrificios que tanto necesitábamos para llegar a la meta propuesta.



II. Agradecimiento

Agradecemos en primer lugar a Dios que nos ha dado la vida, la inteligencia, sabiduría y fortaleza para emprender este trabajo y concluirlo exitosamente.

A nuestros seres queridos que nos han animado y apoyado en cada uno de los pasos a seguir durante este importante proceso de investigación y en nuestras vidas.

A nuestra tutora **Lic. Marisol Rivera** que ha sido nuestra guía, compañera y amiga estimulándonos en este periodo del curso de graduación incentivándonos a la investigación y estudio constante y dedicado, así como nuestra metodóloga **Lic. Muriel Martínez**.

A todas aquellas personas que de una u otra forma han mantenido su esperanza en nosotras y han entendido el esfuerzo realizado extendiéndonos su mano amiga, brindándonos palabras de aliento, motivándonos a continuar.



III. Resumen

La principal razón de realizar este trabajo investigativo – explorativo es ofrecer un panorama sobre el estado actual de la Robótica, de forma asequible para la mayor parte de las personas interesadas, entre las que se incluyen estudiantes de Ingeniería y Licenciatura en Computación, Técnicos en la rama de la Informática, así como un amplio sector de la formación profesional y porqué no decirlo, público en general, que sin duda reconocerán la importancia del conocimiento sobre esta impresionante ciencia, pues a través de técnicas investigativas hemos encontrado con mucho asombro el desconocimiento casi total de la misma en los sectores antes mencionados.

Para lograr esta meta hemos realizado una amplia investigación destinada a proporcionar un estudio que abarca los fundamentos de la robótica, sí como, campos de aplicación de la misma, ya que en algunos países del mundo ha llegado a ser una de las áreas de la automatización más importantes, tanto para las áreas científicas, como para el avance tecnológico, el que futuramente exigirá de nuestras universidades capacitación y formación en esta rama para conocer del excelente potencial de esta tecnología.

La esperanza es que este trabajo pueda servir de ayuda a los destinatarios antes citados proveyéndoles de un material de texto que les introduzca en el conocimiento de la misma y no se limite el aprendizaje de una ciencia en vertiginoso desarrollo como la Robótica.



IV. Índice

I. Dedicatoria	2
II. Agradecimiento	3
III. Resumen	4
IV. Índice	5
V. Introducción	7
VI. Justificación	9
VII. Objetivos	10
VII.1. General	10
VII.2. Específicos	10
VIII. Diseño Metodológico	11
VIII.1. Determinación del Universo de Estudio	11
VIII.2. Variables, Indicadores y Fuentes de Información	11
VIII.3. Formas de Obtener la Información	12
IX. Desarrollo del Subtema	13
IX.1. Tipos de Robots	15
IX.1.1. Robots Manipuladores	15
IX.1.2. Robots Móviles	17
IX.1.3. Robots Humanoides	18
IX.2. Aplicaciones de la Robótica	19
IX.2.1. Industria.	20
IX.2.2. Agricultura y Ganadería	20
IX.2.3. La Minería	21
IX.2.4. Medicina	22
IX.2.5. En el Espacio	24
IX.2.6. Vehículos submarinos	27
IX.2.7. Educación	28
IX.2.8. En la construcción	29
IX.2.9. En el hogar	29
IX.3. Importancia de la Robótica	31
IX.4. Ventajas de la Robótica	38
IX.5. Desventajas de la Robótica	39
X. Conclusiones y Recomendaciones	40
XI. Semblanza de las Autoras	41
XII. BIBLIOGRAFIA	44
XIII. Anexos	45
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	1





V. Introducción

El propósito de la edición de este material es despertar el interés por conocer a profundidad acerca de la Robótica¹, que es una ciencia interdisciplinaria aplicable a campos como: la industria, la agricultura, la minería, la medicina, la educación, el entretenimiento, el hogar y muchas aplicaciones más, así como los niveles de desarrollo que se han logrado en la misma desde hace algunos años.

Debemos hacer referencia al origen de la palabra Robot. El término Robot fue acuñado por el escritor checoslovaco Karel Kapek, fallecido en 1938, que adquirió fama mundial con su obra R.U.R en la que presenta al obrero moderno como un esclavo mecánico, es allí donde justamente emplea la palabra Robot, tomada del eslavo Robota, que significa trabajo, La Robótica es una amplia y reconocida rama de la Inteligencia Artificial², pero que en países en desarrollo como el nuestro la hemos podido conocer gracias a artículos en revistas tecnológicas o programas televisados en canales que muestran los avances de la ciencia en todos sus ámbitos, o con suerte en un pensum académico de una carrera informática, aunque en la realidad, tal como lo reflejan encuestas realizadas el 58 % de los encuestados saben o conocen sobre Robótica, lo relevante o grave para la importancia de su estudio, es la ausencia del conocimiento en los centros educativos, al punto que en un 10% de los centros encuestados se da como parte de inteligencia artificial, por lo

¹ Robótica: Es una ciencia o rama de la I.A., que estudia el diseño y construcción de máquinas capaces de desempeñar tareas realizadas por el ser humano o que requieren del uso de inteligencia.

² Inteligencia Artificial(I.A.): Es una de las áreas de las ciencias computacionales encargadas de la creación de hardware y software que tenga comportamientos inteligentes.



que con el presente trabajo se devela una amplia visión de la Robótica, valorando desde su historia, concepto, importancia, tipos de robots y campos de aplicación, los que estarán disponibles desde la página Web de ILCOMP (Instituto Latinoamericano de Computación) <http://www.ilcomp.edu.ni> y en la UNAN-Managua (Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua) <http://www.unan.edu.ni>, o bien, puede revisar un ejemplar de este documento en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, en Managua, específicamente en el Departamento de Computación, pues estas son nuestras estrategias de divulgación de esta información para que la población estudiantil y público en general tenga un mejor panorama acerca del “tabú” que llega a ser esta ciencia en nuestra sociedad.



VI. Justificación

Como estudiantes de la carrera de Licenciatura en Computación debemos crear conciencia de la importancia de la Robótica en los avances tecnológicos y de cómo repercute en las innovaciones científicas a nivel mundial.

Con la realización de este trabajo se pretende orientar acerca de este apasionante mundo pues no se puede hablar de un proceso hacia la globalización en Nicaragua cuando tenemos la concepción de que el hombre todo puede hacerlo solo, o que puede ser capaz de realizar un trabajo de forma inmediata, precisa y repetitiva sin la ayuda de las nuevas máquinas.

Porqué es conveniente nuestra investigación:

1. *Ayudará en la resolución de un problema educacional*, como es la falta de conocimiento sobre el área de la Robótica.
2. *Ayudará al desarrollo científico*, ya que nuestros estudiantes, profesores y ciudadanos en general se irán insertando al mundo de la Robótica y la Inteligencia Artificial.
3. *Mejorará la visión y cultura*. A través del presente trabajo se comprenderá que la Robótica es una ciencia de futuro, amplia y de trascendentales cambios en la innovación tecnológica.





VII. Objetivos


VII.1. General


Revelar a nuestra sociedad los avances de la Robótica, sus fundamentos teóricos y aplicaciones, mostrando la importancia para nuestro país.

VII.2. Específicos

-  Recopilar los fundamentos de la Robótica y la aplicación de esta importante ciencia a través de fuentes primarias como: bibliografías, paginas electrónicas(Web), revistas y documentales.

-  Identificar mediante técnicas investigativas las áreas donde se está haciendo uso de la Robótica a nivel internacional.

-  Explicar importancia de la implementación de la Robótica en nuestro país.

-  Determinar a través de una encuesta el nivel de conocimiento sobre Robótica en la población estudiantil de la especialidad de informática.



VIII. Diseño Metodológico

VIII.1. Determinación del Universo de Estudio

La población de estudio en nuestra investigación esta constituida por estudiantes de las carreras del área de computación, específicamente: Licenciatura en Computación, Ingeniería en Computación, Técnico Medio en Programación y Especialidades a fin de las siguientes universidades y centros de estudio: UNAN – Managua (Recinto Rubén Darío), ILCOMP, UNI Y el Centro de Capacitación Profesional Nicaragüense Alemán(CECNA), lo que corresponde a nuestro universo de investigación.

VIII.2. Variables, Indicadores y Fuentes de Información

VARIABLES	INDICADOR	FUENTE	INSTRUMENTO
Fundamentos de la Robótica.	Conceptos Tipos de Robots	Paginas WEB. Libros de Informática. Revistas.	
Aplicaciones de la Robótica	Análisis de los diferentes campos de aplicación de la Robótica.	Libros y páginas WEB. Revistas y Documentales.	
Importancia de la Robótica	Universidades y Centros técnicos de Nicaragua.	Paginas WEB Libros de Informática Revistas y Documentales. Programas televisados.	Encuestas



VIII.3. Formas de Obtener la Información

Investigaremos respecto a los fundamentos y aplicaciones de la Robótica consultando diferentes fuentes de información tales como: bibliografías, páginas Web, revistas científico – tecnológica, al igual que, revisión de documentales y monografías realizadas referentes al tema en cuestión. Además, haremos uso de una encuesta que nos ayudará a recopilar información sobre el grado de conocimiento de la robótica en los estudiantes de computación de diferentes carreras y su importancia en el país.



IX. Desarrollo del Subtema

Desde inicios del siglo XIX e incluso tiempo atrás, el hombre ha procurado crear formas que ayuden a la resolución de sus propios problemas creando nuevas máquinas, exigiendo de éstas la perfección de funciones que él mismo pueda programar(informatización), encaminándose así al auge de lo que conocemos como la “Inteligencia Artificial”.

Inteligencia Artificial(I.A.): Es una de las áreas de las ciencias computacionales encargadas de la creación de hardware y software que tenga comportamientos inteligentes. Esta ciencia se ha venido expandiendo y en sus aplicaciones abraza los Sistemas Expertos³, Redes Neuronales⁴ y además, la “Robótica”.

Robótica: disciplina joven que procura simular el funcionamiento del ser humano, ya que pretende imitar su capacidad de moverse, escuchar, oír, hablar y hasta sentir, pero con el único objetivo de ayudar.

El término “**Robot**” es una expresión popularizada por el escritor checoslovaco Karel Kapek quien en su obra R.U.R. (Rossum’s Universal Robots) de ciencia ficción presenta a un obrero moderno como un esclavo mecánico y es ahí donde emplea el vocablo robot proveniente de la palabra checa “robot⁵” que significa “siervo, trabajo”.

³ Sistemas Expertos, son sistemas informáticos que simulan la experticia humana en un campo específico de la ciencia, a través de una base de conocimientos y una máquina de inferencia.

⁴ Redes Neuronales, rama de la Inteligencia Artificial. Es un nuevo sistema para el tratamiento de la información, cuya unidad básica de procesamiento está inspirada en la célula fundamental del sistema nervioso humano: la neurona.

⁵ Robot, palabra checa que en inglés se presentó como robot.



Otro importante escritor y científico que también contribuyó a difundir el término *robots* es Isaac Asimov, a quien se le confiere el acuñamiento de la palabra Robótica y la incorporación de sus leyes en las que expresa lo siguiente:

1. Un robot no puede actuar contra un ser humano o, mediante la inacción, que un ser humano sufra daños.
2. Un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos, salvo que estén en conflictos con la primera ley.
3. Un robot debe proteger su propia existencia, a no ser que esté en conflicto con las dos primeras leyes.

Y es así como se da forma a este concepto, inicialmente de ciencia ficción, pasando luego a ser importante parte de nuestras realidades y de nuestras vidas.

En 1959 se introdujo el primer robot comercial por Planet Corporation. estaba controlado por interruptores de fin de carrera. Se introdujo el primer Robot Unimate, basada en la transferencia de artículos. Utiliza los principios de control numérico para el control de manipulador y era un Robot de transmisión hidráulica.



IX.1. Tipos de Robots

Los Robots son agentes físicos que realizan tareas mediante la manipulación física del mundo. Para realizar estas tareas están equipados con efectores⁶ como piernas, ruedas, articulaciones y pinzas. Los efectores tienen un único propósito: transmitir fuerzas físicas al entorno. Estos también están equipados con sensores⁷ que les permiten percibir el entorno. Hoy día también incluyen cámaras, giroscopios, acelerómetros y ultrasonidos para medir su entorno, pero una definición aceptable de robot es *“Un dispositivo programable que imita las acciones o apariencia de una criatura inteligente, usualmente un humano. Debe ser capaz de obtener información de su alrededor(percibir), y usar esa información(pensar) para realizar alguna tarea(actuar)”*.

La mayoría de los robots se basan en las siguientes categorías: **Robots Manipuladores, Robot Móviles y Robot Humanoides**.

IX.1.1. Robots Manipuladores

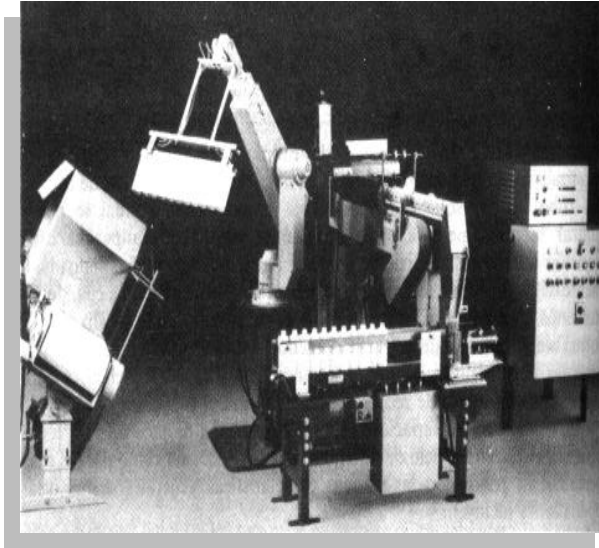
Los Robots Manipuladores ó brazos robóticos están anclados en su lugar de trabajo, por ejemplo en la línea de ensamblaje o en la estación espacial internacional. El movimiento de los robots manipuladores normalmente requiere un desplazamiento en cadena de las articulaciones para posicionar a los efectores en cualquier lugar del entorno de trabajo. Los manipuladores son los Robots Industriales más extendidos con más de un millón de unidades instaladas en el mundo. Algunos manipuladores móviles se utilizan en hospitales para asistir a cirujanos. Las fábricas de ensamble de automóviles no

⁶ Dispositivo físico que permite movilidad al robot.

⁷ Dispositivo captadores de señales generadas por el entorno.



podrían sobrevivir sin robots manipuladores, incluso algunos de estos robots se utilizan para crear ilustraciones y cuadros originales.



Robot industrial para transferencia de material



Ensamblador de autos

IX.1.2. Robots Móviles

Los Robots Móviles se desplazan por su entorno utilizando ruedas, piernas o mecanismos similares. Se han utilizado para distribuir comidas en hospitales, mover contenedores en muelles de carga, o también encontramos vehículos terrestres sin tripulación capaz de realizar desplazamientos autónomos para la navegación de autopistas, y otros tipos como los vehículos aéreos(para paseos planetarios) o marítimos en donde estos últimos son utilizados para realizar exploraciones del fondo marino.



Coche bombero



Spirit: Robot espacial en Marte



IX.1.3. Robots Humanoides

Los Robots Humanoides, cuyo diseño se asemeja al torso humano. Son llamados también Robots Híbridos pues pueden aplicar sus efectores en un campo más amplio que los robots anclados, pero las tareas son más complejas porque no tienen la rigidez que el anclaje proporciona. Son capaces de relacionarse con el mundo que los rodea a través de sensores y tomar decisiones en tiempo real (programables).



ASIMO de Honda



IX.2. Aplicaciones de la Robótica

La Robótica como ciencia multidisciplinaria encuentra aplicaciones en diversas áreas del desempeño humano, dentro de estos campos tenemos:

- Industria
- Agricultura y Ganadería
- Minería
- Medicina
- Espacio (Aéreo y Marítimo)
- Educación
- Construcción
- En el Hogar

Aunque con mayor énfasis en el área industrial pues por sus elevados costos de producción solamente empresas transnacionales como Hyunday, Sony, General Motors entre otras podrían sufragar gastos de operación generados por la comercialización de tecnología Robótica.

Ahora enumeraremos algunos de los dominios de aplicación del tema en cuestión, pues tradicionalmente los robots han sido utilizados en áreas que requieren un trabajo difícil, monótono o peligroso por parte de los humanos.

IX.2.1. Industria.

El mejor ejemplo es la línea de ensamblaje, donde los manipuladores de forma rutinaria realizan tareas como: ensamblar, colocar piezas, manejar materiales, soldar, transportación de materiales, moldeado en la industria plástica y la pintura de piezas. En este sentido la industria automovilística hasta los años 97 ocupaba el 58% del parque mundial de robots, teniendo como sucesores importantes las empresas constructoras de maquinarias eléctricas y electrónicas, citándose Japón como el mayor propietario de la lotificación robótica industrial.



IX.2.2. Agricultura y Ganadería

Los japoneses han identificado diversidad de tareas que se realizan con los robots en la agricultura. Estas tareas incluyen la recogida de cosechas, cultivos del suelo, dar fertilizantes y aplicaciones insecticidas. Otras áreas relacionadas en aplicaciones potenciales de los robots se encuentran en el cuidado de gestión forestal y ganadera. En Australia se inició un ambicioso proyecto en el que los robots podrían afeitar a las ovejas, pues estudiaría la





trayectoria del cortador sobre el cuerpo de las ovejas, planeando un modelo geométrico del animal. Para compensar el tamaño entre la oveja real y el modelo, se tiene un conjunto de sensores que registran la información de la respiración del animal como de su mismo tamaño, ésta es mandada a una computadora que realiza las compensaciones necesarias y modifica la trayectoria del cortador en tiempo real. Por su parte en Francia se hacen aplicaciones de tipo experimental para incluir a los robots en la siembra y poda de los viñedos, como en la poda de la manzana.

IX.2.3. La Minería

Entre las ocupaciones industriales, la minería del carbón subterránea es una de las tareas más peligrosas e insalubres que los humanos pueden hacer. Las



fuentes de los peligros incluyen fuegos, explosiones, gases venenosos, grutas e inundaciones subterráneas. El problema de extraer el carbón de la tierra, de forma que no coloque a los trabajadores en riesgos indebidos para sus vidas, se resuelve con el uso de la tecnología robótica.

Sistemas altamente mecanizados están siendo utilizados actualmente en la industria de la minería, pero sus operaciones requieren la atención de sus trabajadores humanos para su guiado y control. Ejemplos de estos sistemas como la máquina de cabeza giratoria y cortadoras de potencias para cavar y excavar en la cara de la mina, transportadores para llevar el carbón arriba



desde el lugar de la excavación a la superficie y máquinas de carga para transferir el carbón recién extraído a los transportadores.

IX.2.4. Medicina

En los laboratorios llevan a cabo con efectividad tareas repetitivas como la colocación de tubos de pruebas dentro de los instrumentos de medición,



evitando el contacto de los humanos con sustancias tóxicas. Las muestras son movidas desde la estación de laboratorios por el robot bajo el control de procedimientos de un programa. También entregar



medicinas, transportar pacientes, transportar comida e instrumentos.

En el nuevo Centro de Enseñanza y Certificación de Aptitudes Médicas de la Facultad de Medicina de la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México), los alumnos aprenden y practican las habilidades, actitudes, destrezas y aptitudes clínicas que se deben cubrir en el plan de estudios.



Aquí, en una práctica con un robot recién nacido.



También, utilizan Robot preparados para presentar diversas patologías, a fin de que los alumnos de Medicina pongan en práctica atención, diagnóstico y tratamiento.





IX.2.5. En el Espacio

La exploración espacial posee problemas especiales para el uso de robots. El medio ambiente es hostil para el ser humano, quien requiere un equipo de protección muy costoso tanto en la Tierra como en el Espacio. Muchos científicos han hecho la sugerencia que es necesario el uso de Robots para continuar con los avances en la exploración espacial; pero como todavía no se llega a un grado de automatización tan precisa para ésta aplicación, el ser humano aún no ha podido ser reemplazado por estos. Por su parte, son los teleoperadores los que han encontrado aplicación en los transbordadores espaciales.

En Marzo de 1982 el transbordador Columbia fue el primero en utilizar este tipo de robots, aunque el ser humano participa en la realización del control de lazo cerrado.

Algunas investigaciones están encaminadas al diseño, construcción y control de vehículos autónomos, los cuales llevarán a bordo complejos laboratorios y cámaras muy sofisticadas para la exploración de otros planetas. Tal es el caso actual de la creación de una aeronave con el peso de una barra de chocolate que podría algún día pasar rápidamente sobre la superficie de Marte con la agilidad de una libélula y la capacidad visual de una abeja. Un grupo de científicos australianos sostiene que ha desarrollado aparatos de navegación y control de vuelo en base a investigaciones realizadas en varios tipos de insectos. Los sensores resultantes son tan pequeños que pueden ser colocados en "microaeronaves" que sólo pesan unos 75 gramos.



El equipo de investigadores de la Universidad Nacional de Australia le ganó a la NASA en una prueba de vuelo de un prototipo, y la agencia espacial estadounidense acordó ayudar a financiar futuros trabajos.

El objetivo es utilizar la tecnología en una misión en el 2007 al planeta rojo para explorar la estructura rocosa de Valles Marineris, el cañón más extenso del sistema solar, con más de 3.000 kilómetros de largo y ocho kilómetros de profundidad.

La mayoría de las películas de ficción científica muestran robots que ayudan a sus propietarios humanos. Hoy en día la vida real se está acercando a la ficción.

Los robots son perfectos para su utilización en el espacio. No se cansan ni necesitan detenerse a la hora del almuerzo. Pueden sobrevivir en las difíciles condiciones del espacio. Los robots “inteligentes” pueden incluso realizar tareas complicadas sin intervención humana.

En el taller ASTRA 2004 se exhibieron muchos tipos de robots diseñados en el centro de investigación técnica y espacial de la ESA de los Países Bajos.

Los más conocidos eran los Robots Rover con desplazamiento. Utilizan ruedas u orugas para desplazarse por la superficie de otros planetas.





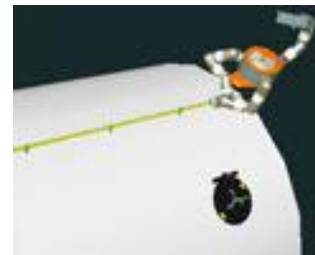
El más pequeño era un microvehículo Nanokhod del tamaño de un libro y 2 kg. de peso.



Una versión más grande era el Rover MIRO-2 de 12 kg. Puede transportar una barrena para recoger muestras de terreno de hasta 2 m de profundidad. Otros diseños de robots están inspirados en animales. Por ejemplo, el robot de ocho patas Aramies/Scorpion puede avanzar sobre terrenos muy rocosos o arenosos.



Algún día, un EUROBOT humanoide sustituirá a los astronautas. Mediante el uso de dos brazos y “manos”, podrá realizar reparaciones o sustituir experimentos. El robot será teledirigido por la tripulación situada en la seguridad de una estación espacial.





IX.2.6. Vehículos submarinos

Dos eventos durante el verano de 1985 provocaron el incremento por el interés de los vehículos submarinos. En el primero - Un avión de la Air Indian se estrelló en el Océano Atlántico cerca de las costas de Irlanda - un vehículo submarino guiado remotamente, normalmente utilizado para el tendido de cable, pudiendo así encontrar y recobrar la caja negra del avión. El segundo fue el descubrimiento del Titanic en el fondo de un cañón, donde había permanecido después del choque con un iceberg en 1912, cuatro kilómetros abajo de la superficie. Un vehículo submarino fue utilizado para encontrar, explorar y filmar el hallazgo.

En la actualidad muchos de estos vehículos submarinos se utilizan en la inspección y mantenimiento de tuberías que conducen petróleo, gas o aceite en las plataformas oceánicas; en el tendido e inspección del cableado para comunicaciones, investigaciones geológicas y geofísicas en el suelo marino.

La tendencia hacia el estudio e investigación de este tipo de robots se incrementará a medida que la industria se interese aún más en la utilización de los robots, lo que será altamente beneficioso pues permitirá una segura exploración del suelo marino.



IX.2.7. Educación

Los robots están apareciendo en los salones de clases de tres distintas formas. Primero, los programas educacionales utilizan la simulación de control de robots como un medio de enseñanza. Un ejemplo palpable es la utilización del lenguaje de programación del robot *Karel*, el cual es un subconjunto de Pascal; este es utilizado por la introducción a la enseñanza de la programación.

El segundo y de uso más común es el uso del *robot tortuga* en conjunción con el lenguaje LOGO para enseñar ciencias computacionales. LOGO fue creado con la intención de proporcionar al estudiante un medio natural y divertido en el aprendizaje de las matemáticas.

En tercer lugar está el uso de los robots en los salones de clases. Una serie de manipuladores de bajo costo, robots móviles, y sistemas completos han sido desarrollados para su utilización en los laboratorios educacionales. Debido a su bajo costo muchos de estos sistemas no poseen una fiabilidad en su sistema mecánico, tienen poca exactitud, no existen los sensores y en su mayoría carecen de software.



IX.2.8. En la construcción

En la industria de la construcción se aplica la tecnología robótica porque se basa en gran medida en el uso de la mano de obra manual. Existen tres características respecto a las operaciones de fabricación que han hecho que los robots sean factibles de aplicar:

1er. lugar: Muchas de las operaciones de fabricación donde los robots han sustituido a la mano de obra humana son arriesgadas.

2do. lugar: Las operaciones de producción se pueden realizar en una posición de trabajo simple.

3er. lugar: Las tareas son altamente repetitivas.

IX.2.9. En el hogar

Los trabajos realizados por un robot doméstico incluye lavado de platos, limpieza de las alfombras, hacer las camas, quitar el polvo a los muebles, limpiar las ventanas y ciertas tareas de preparación de comidas.

Por ejemplo se ha realizado una extraordinaria venta del minirobot ESCOOBA Y ROOMBA, ambas aspiradoras de gran poder que han propasado los dos millones de artículos vendidos, por su eficiencia y eficacia en la limpieza del piso de su hogar.



Y otro modelo de la competencia es “Roboking” la aspiradora de LG Electronics de Japón que mide tan solo 52 pulgadas y es capaz de desplazarse inteligentemente hacia cada esquina de la casa gracias a un sensor giroscópico de alta tecnología pues es un dispositivo utilizado en aviones y en la navegación satelital.



La compañía japonesa Sanyo creó un Robot llamado Roborior, quien se encarga de patrullar la casa cuando está sola y avisa al teléfono móvil en caso de que se produzca algún problema. Si algún intruso viola la seguridad el robot es capaz de tomar una serie de fotografías y enviarlas al propietario mediante el teléfono móvil que lleva integrado.





Un Robot con forma de niño y capacidad para reconocer hasta 10.000 palabras llamado “Wakamaru” puede reconocer el rostro de hasta 10 personas y hablar con ellos. En el hogar monitoriza todo lo que ocurre, y si algo va mal avisará a los móviles de sus dueños si están fuera.



IX.3.Importancia de la Robótica

Como se ha fundamentado, la Robótica es de gran importancia pues aporta cada día una novedosa innovación tecnológica que ayuda en las distintas ramas de la ciencia y por ende al hombre en la satisfacción de sus necesidades, tanto de creación, ingenio e innovación, como en la realización de tareas tediosas y peligrosas en las que ya no se pondría en peligro la vida humana. En unos años seremos testigos de sorprendentes avances que irán perfeccionando(o mejorando) las capacidades de estos nuevos “seres robot-humanos” con capacidad de percibir, decidir, discernir, gesticular y hasta sentir⁸. Sin embargo Nicaragua se encuentra como en un letargo tecnológico, pues aún se desconoce, qué abarca esta ciencia y qué significa un crecimiento científico a estos niveles.

⁸ Nuevos robots con sensibilidad en sus dedos.



Se planificó encuesta inicial dirigida a todas aquellas personas estudiantes de centros e institutos técnicos y profesionales de las carreras de informática de Managua, tales como: ILCOMP⁹, CECNA¹⁰, UNAN¹¹ y UNI¹², con el objetivo de recopilar datos que indicaran el nivel de conocimiento sobre Robótica en estas personas, nos referiremos a esta encuesta como Encuesta A, puesto que de acuerdo con resultados obtenidos en la Encuesta A, fué necesario realizar una segunda encuesta a la que llamaremos Encuesta B, la que se realizó de forma telefónica en algunos de los centros universitarios y técnicos, con el propósito de confirmar la existencia de la materia Inteligencia Artificial ó Robótica en pensum académicos.

En los resultados obtenidos en la Encuesta A, realizada a la población estudiantil del área informática en Centros de estudios Técnicos y Universitarios de Managua (Ver listado de Universidades y Centros Técnicos en Anexos), reflejaron que un 58% de la población conoce qué es la Robótica, y el 42% lo desconocía, contrastando con el 38% que contestó saber dónde se aplica, mientras que el 62% no lo sabe. Al consultarlos si sabían sobre la existencia de algún Robot, el 67% respondió que no y el 33% expresó que si, no obstante el 51% indicó que le gustaría este tipo de automatización en el ámbito laboral o domiciliario, en tanto el 49% aseguró que no, por temor a ser sustituidos por estas máquinas.

Las personas que afirmaron conocer acerca de Robótica obtuvieron la información en: Centros de estudios un 5%, Libros un 3%, en sus cursos 4%, Televisión 9%, Internet y Libros un 45%, Internet y Televisión un 12% y a

⁹ Instituto Latinoamericano de Computación(Universidad y Cursos Técnicos Superiores)

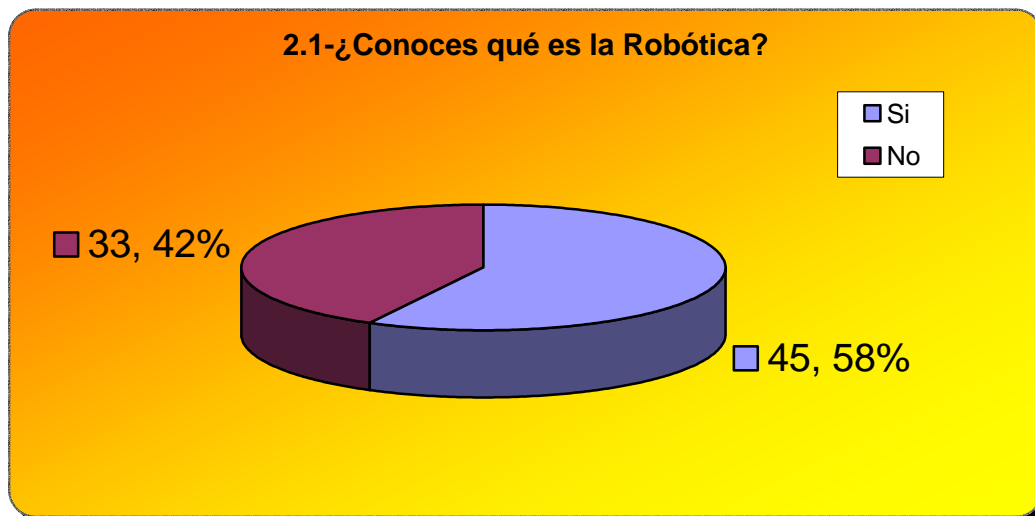
¹⁰ Centro de Capacitación Profesional Nicaragüense Alemán

¹¹ Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

¹² Universidad Nacional de Ingeniería

través de otras fuentes un 10%, por lo que al abordarlos acerca de si les gustaría conocer sobre esta ciencia el 91% respondió que si, en cambio un 9% afirmó que no le gustaría.

Dada la importancia de esta ciencia en desarrollo también se indagó si tienen alguna información relacionada a la aplicación de Robótica en Nicaragua, a lo que el 95% aseguró que no, y el 5% dijo que si (sin especificar donde). De igual forma, cuando se les abordó sobre si consideraban importante que en un país como Nicaragua se hiciera énfasis en una ciencia como la Robótica el 76% respondió que si es importante, en cambio el 24% indicó que no lo era.



Resumen de personas encuestadas al consultarles sobre sus conocimientos de Robótica.
Ver en anexos gráficos con otros resultados.

De esta misma encuesta se obtuvo información lo que refleja en las Universidades(83%) y Centros de Estudios(17%) en Informática(técnicos) no se imparte esta materia(ver grafico 2.6 en anexos).

De la Encuesta B, realizada vía telefónica a centros técnicos de Managua adscritos al INATEC (ver listado en anexos), de donde un 100% de ellos no imparte esta materia como parte de su pensum, en cambio en las universidades



UNAN, UNI, ILCOMP, UNICIT, sí se imparte la materia Inteligencia Artificial, pero solamente en las carreras a fines como Ingeniería en Sistemas e Ingeniería en Computación, o bien la carrera Licenciatura en Computación, es decir, que en las Carreras como Ingeniería Electrónica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial o Ingeniería en Telemática no se abarca esta materia. Sin embargo, estas carreras son parte fundamental en el desarrollo de un Robot, pues la Robótica esta formada por la ingeniería mecánica, eléctrica, microelectrónica e informática.

La mecánica, comprende tres aspectos: análisis estático, análisis dinámico y diseño mecánico de la máquina. El análisis estático estudia las condiciones de equilibrio, y el análisis dinámico describe el movimiento estudiando las causas de su origen, el diseño mecánico de la máquina describe y predice las condiciones de reposo o movimiento de los cuerpos bajo la acción de fuerzas y su evolución en el tiempo. La microelectrónica, le permite al robot transmitir la información que se le entrega, coordinando impulsos eléctricos que hacen que el robot realice los movimientos requeridos por la tarea. La informática provee de los programas necesarios para lograr la coordinación mecánica requerida en los movimientos del robot, dar un cierto grado de inteligencia a la máquina, es decir adaptabilidad, autonomía y capacidad interpretativa y correctiva.

La existencia de una materia que abarca el tema en un 10% de los centros encuestados demuestra que en la educación de nuestro país, tanto técnica, como superior, hace falta cobrar conciencia de la relevancia de esta sofisticada tecnología de futuro, misma que en algunos años será potencialmente utilizada en todos los ámbitos de nuestras vidas, pues en una



sociedad que pretende ser parte de una industrialización globalizada podemos observar que aún no tenemos la adecuada cultura tecnológica, que favorezca nuestra inserción a un cambio tan importante, como el que engloba a todos los países subdesarrollados.

En realidad, aún son solamente países como: Japón, que según la Comisión Económica Europea y la Organización de Naciones Unidas (CEE-ONU), continúa como líder en la penetración de robots en su industria, con 272 unidades por cada 10.000 empleados de la industria manufacturera, frente a 81 en la Unión Europea y 52 en EEUU.

Corea ocupa el segundo lugar con 125 robots por cada 10.000 trabajadores industriales, seguido de Alemania con 117, Italia con 102, Suecia con 89, Finlandia con 67, Francia con 63, España con 62 y 51 en Bélgica, Holanda y Luxemburgo.

Luego, figuran: Austria con 48 robots por cada 10.000 trabajadores de la industria, 38 en Dinamarca, 34 en el Reino Unido, 31 en Australia, 21 en Noruega y 8 en Portugal y en la República Checa. La CEE-ONU indica que la euforia de inversiones sobre robótica en Japón de las dos últimas décadas ya ha pasado y que ahora son los países de Europa y Norteamérica, pero también algunos en vías de desarrollo como Brasil, los que más se equipan con este tipo de tecnología.



País	Unidades
Japón	272
Corea	125
Alemania	117
Italia	102
Suecia	89
Unión Europea	81
Finlandia	67
Francia	63
España	62
Estados Unidos	52
Bélgica, Holanda y Luxemburgo	51
Austria	48
Dinamarca	38
Reino Unido	34
Australia	31
Noruega	21
Portugal y República Checa	8

Los expertos de ese organismo calculan que hay más de un millón de robots funcionando en todo el mundo, de ellos unos 360.000 en Japón, unos 100.000 en EEUU y 220.000 en la UE, de los cuales unos 100.000 en Alemania, unos 44.000 en Italia, unos 23.000 en Francia, 16.000 en España y 13.000 en el Reino Unido.



La industria del automóvil es la que más utiliza este tipo de tecnología con algo más de la mitad de los robots en todo el mundo, seguida de los sectores de tecnología electrónica, agroalimentaria, farmacéutica, aeronáutica y metalurgia.

El informe subraya que "cierto tipo de empleos continuarán siendo sustituidos por los robots", particularmente aquellos que requieren duras condiciones tales como subir o bajar grandes pesos, en tareas repetitivas, o en lugares peligrosos.

En las fábricas de automóviles de Alemania hay un robot por cada diez trabajadores, añade el documento, y agrega que este tipo de tecnología suele implantarse de manera progresiva, dando así "un margen de ajuste para la adaptación del empleo".

En los próximos años, según cálculos de ese organismo, el sector de la robótica registrará un crecimiento de un 7,5 por ciento anual, con una ligera recuperación en Japón y un crecimiento estable en Europa y Norteamérica.

En América Latina ya países como Argentina, Ecuador, Brasil, Colombia y México han dispuesto en sus centros de investigación, universidades, hospitales, industria y comercio esta tecnología.

Japón siendo el país líder en la industria robótica ha aunado grandes esfuerzos para lograr este privilegiado lugar. Este desarrollo en los japoneses radica en que los gobernantes de este país han puesto un énfasis mayor en su educación y cultura tecnológica, además de poseer una fuerte cohesión nacional y social, enfatizando la cooperación y el espíritu de equipo, lo que estimula el desarrollo de los habitantes de este país, aumentando así la productividad,



rentabilidad de las empresas lo que ha facilitado que se conviertan en una de las potencias mas grandes de la historia.

Los nicaragüenses seremos también testigos de estos avances en algunos años, pues aún talvez no es el momento apropiado para expandir esta tecnología en nuestras industrias, en la minería u otro campo, así como los comercios, no dudamos que organismos con visión de desarrollo enuentren propicio en el país el uso de esta tecnología en las distintas ramas como las antes mencionadas y promuevan el uso de la misma en todas estas ramas: Agricultura, Ganadería, Minería, Medicina y muchas más.

IX.4.Ventajas de la Robótica

- ✎ Incremento de utilización de las máquinas.
- ✎ Flexibilidad productiva.
- ✎ Mejoramiento de la calidad.
- ✎ Disminución de pasos en el proceso de producción.
- ✎ Mejoramiento de las condiciones de trabajo, reducción de riesgos personales.
- ✎ Mayor productividad.
- ✎ Ahorro de materia prima y energía.
- ✎ Flexibilidad total.
- ✎ Calidad de trabajo humano
- ✎ Seguridad en trabajos peligrosos e insalubres.



- ✎ Comodidad: trabajos repetitivos, monótonos y en posiciones forzadas.
- ✎ Estudio y dominio, ya sea para fines industriales, científicos, exploratorios, etc. es el objetivo de las Escuelas Técnicas o Laboratorios de Automatización.
- ✎ Estimular el acercamiento personalizado, el estudio e investigación, la construcción e invención de y con los materiales y conceptos de las "ciencias" y "tecnologías" que convergen en ella.
- ✎ Reducción de riesgos personal al tratarse de un área productiva.

IX.5.Desventajas de la Robótica

- ↪ Falta de socialización entre el personal.
- ↪ Falta de empleo en países subdesarrollados.
- ↪ Alto costo. Dado que la robótica es una disciplina de avanzada y en desarrollo, los costos asociados a ella son altísimos, puesto que se necesitan recursos no sólo para su construcción. Hay muchas áreas de investigación relacionadas que también son fuentes de costo, y hacen que en la actualidad un sistema robótico sea un producto de alto costo y no masificado.
- ↪ Limitaciones tecnológicas. Un campo de investigación como la robótica está orientado a tratar de llevar a la práctica ideas que pueden haber sido concebidas hace ya mucho tiempo. Además del factor recurso, la concreción de dichas ideas dependerá de que se hayan encontrado o desarrollado los medios tecnológicos que la permitan.



X. Conclusiones y Recomendaciones

La Robótica como ciencia moderna es de gran importancia para el desarrollo de los países que la utilizan, siendo esta así, vendría a servir de apoyo en diferentes áreas de nuestro país, tal como la agricultura, la industria, el comercio, la ganadería y otras, y esto contribuiría a nuestro avance tecnológico.

En el transcurso de la realización de este trabajo investigativo hemos podido notar que aún en nuestras universidades, en nuestra sociedad, la cultura con visión tecnológica es todavía una ficción, pues los resultados de las encuestas realizadas refuerzan que la Robótica en nuestro país es una ciencia muy poco conocida en la educación, tanto superior como técnica, pues solamente se ofrece esta materia, como tal, en pensum de carreras especialmente ligadas a la informática, como anteriormente fueron mencionadas, entre ellas: Ingeniería en Computación, Ingeniería en Sistemas y Licenciatura en Computación, dejando a un sector de la población estudiantil desprovistos de este importante conocimiento.

Por tal razón, al divulgar este documento se pretende incentivar a las personas en estas Universidades, Centros de Estudios Técnicos de Nicaragua a conocer sobre la ciencia de la Robótica, como herramienta investigativa que responda a las inquietudes sobre sus aplicaciones, avances e importancia.



Finalmente hacemos las siguientes recomendaciones:

1. Sugerimos a las autoridades universitarias del país, incorporar en las carreras de: Ingeniería Electrónica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial e Ingeniería en Telemática, la asignatura de Inteligencia Artificial y Robótica.
2. Promover la actualización de la tecnología Robótica, incentivando a los estudiantes a participar en ferias científicas y tecnológicas donde se muestre los últimos avances que ha logrado esta ciencia.
3. Gestionar mediante organismos gubernamentales y no gubernamentales la adquisición bibliográfica acerca de Inteligencia Artificial y Robótica.

XI. Semblanza de las Autoras

Flavia Del Carmen Reñazco Fuentes

Karla Magdalena Chévez Villalta

Sandra Del Socorro García Lezama

Egresadas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

Flavia del Carmen Reñazco Fuentes

Nacida en Managua, Nicaragua en 1973, concluí mis estudios universitarios en el año 2005, tengo 8 años de desempeñarme como docente en el área informática y he adquirido muchos conocimientos pedagógicos y metodológicos para poder transmitirlos, actualmente mi lugar de trabajo es



ILCOMP (Instituto Latinoamericano de Computación) el cual se dedica a servir en los conocimientos de computación.

Correo electrónico flaviarf10@yahoo.es

Karla Magdalena Chávez Villalta

Nacida en Managua en el año 1973, ingresando a la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua en el año 1990, concluyendo mis estudios en 1995. A partir de este año inicié mi experiencia como docente del área informática en el Centro de Capacitación Profesional Nicaragüense Alemán (CECNA), en donde actualmente laboro después acumulando 12 años de experiencia tanto en docencia metodológica como informática.

Correo electrónico karchevez@yahoo.com



Sandra del Socorro García Lezama

Nacida en Managua, Nicaragua el 23 de Febrero del año 1968. Ingrese a la Universidad Nacional Autónoma en el año 1987 finalizando mis estudios de la carrera de Licenciatura en Computación en el año 1991. Fui alumna ayudante en los años 1989 hasta el año 1991. Desde este tiempo he aprendido a transmitir mis conocimientos informáticos y tengo 15 años de experiencia en el ramo de la docencia. Esto ha sido una gran experiencia ya que he tenido la oportunidad de relacionarme con muchas personas de diferentes edades, profesión u oficio, esto ha sido una gran experiencia muy agradable. Actualmente trabajo en ILCOMP(Instituto Latinoamericano de Computación) y continuo en tan gran labor como es transmitir conocimientos a personas. Mis deseos es que la Informática en Nicaragua siga avanzando ya que he visto desde sus primeros pasos hasta el desarrollo moderno que esta ha tenido. Correo electrónico: sandragarcia2202@yahoo.es



XII. BIBLIOGRAFIA

1. Sequeira Calero Valinda, Cruz Picon Astralia
Investigar es Fácil / Manual de Investigación
UNAN-Managua, Edición 2004

2. Russel, S.J. ; Norvig. P.
Inteligencia Artificial Un enfoque moderno
Segunda Edición
Pearson Educación S.A. Madrid 2004

3. Hernández Sampieri, Roberto. M. em C.
Fernández Collado, Carlos. Dr.
Baptista Lucio, Pilar. Dra.
Metodología de la Investigación
Segunda Edición
McGraw-Hill, México

<http://www.monografias.com/trabajos6/oti/oti.shtml>

<http://www.monografias.com/trabajos10/intelart/intelart.shtml>

www.roboticspot.com/robotica/robotica.shtml

[http:// www.rambal .com](http://www.rambal.com)

[http:// www.xbot .com](http://www.xbot.com)

[http:// www.hondaworldwide .com](http://www.hondaworldwide.com)

[http:// www. redcientifica .com](http://www.redcientifica.com)

[http:// www.wikipedia .com](http://www.wikipedia.com)

[http:// www.microbotica .es](http://www.microbotica.es)

[http:// www.world.honda .com](http://www.world.honda.com)

[http:// www.superrobotica .com](http://www.superrobotica.com)

[http:// www.tesismonograficas .com](http://www.tesismonograficas.com)

[http:// www. jornada.unam.mx](http://www.jornada.unam.mx)

[http:// www. cyberhabitat.gob.mx](http://www.cyberhabitat.gob.mx)

[http:// www. xataca.com](http://www.xataca.com)

http://axxon.com.ar/ciencia_r.htm

[http:// www. noticias21.com](http://www.noticias21.com)

[http:// www. xataca.com](http://www.xataca.com)

<http://www.monografias.com/trabajos10/robap/robap.shtml>



XIII. Anexos

Cronología de la Robótica.	45
Listado de Universidades autorizadas por el Consejo Nacional de Universidades (CNU).....	49
Listado de Centros técnicos adsritos por el Instituto Nacional Tecnológico (INATEC).....	56
Formulario de Encuesta.....	57
Cronograma de Actividades.....	58
Resumen de Encuesta.....	59
Gráficos de los resultados.	62



CRONOLOGIA DE LA ROBOTICA

Cronológicamente esta ciencia ha avanzado de la siguiente forma¹³:

BASADO EN LA FICCIÓN

Obra de teatro <i>R.U.R.</i> Karel Kapek, 1923	Película <i>"METROPOLIS"</i> Fritz Lang, 1926	Libro <i>"I ROBOT"</i> Isaac Asimov, 1950	Película <i>"2001: Una odisea del espacio"</i> Stanley Kubrick, 1968	Película <i>"La guerra de las Galaxias"</i> George Lucas, 1977
--	---	---	--	--

LA REALIDAD

1900

- 1946 El inventor americano G.C Devol desarrolló un dispositivo controlador que podía registrar señales eléctricas por medio magnéticos y reproducirlas para accionar un máquina mecánica. La patente estadounidense se emitió en 1952.
- 1951 Trabajo de desarrollo con teleoperadores (manipuladores de control remoto) para manejar materiales radiactivos. Patente de Estados Unidos emitidas para Goertz (1954) y Bergsland (1958).
- 1952 Una máquina prototipo de control numérico fue objetivo de demostración en el Instituto Tecnológico de Massachusetts después de varios años de desarrollo. Un lenguaje de programación de piezas denominado APT (Automatically Programmed Tooling) se desarrolló posteriormente y se publicó en 1961.
- 1954 El inventor británico C. W. Kenward solicitó su patente para diseño de robot, la cual se le extendió en 1957.
G. C. Devol desarrolla diseños para transferencia de artículos programados. Patente emitida en Estados Unidos para el diseño en 1961.
En 1954, R.C. Goertz hizo uso de la tecnología electrónica y del servocontrol sustituyendo la transmisión mecánica por eléctrica y desarrollando así el primer tele manipulador con servocontrol bilateral.
- 1959 Se introdujo el primer robot comercial por Planet Corporation estaba controlado por interruptores de fin de carrera.
- 1960 Se introdujo el primer robot 'Unimate', basada en la transferencia de articulación programada de Devol. Utilizan los principios de control numérico para el control de manipulador y era un robot de transmisión hidráulica.(Primer robot industrial).
- 1961 Juntos Devol y Engelberger comenzaron a trabajar en la utilización industrial de sus máquinas, fundando la Consolidated Controls Corporation, que más tarde se convierte en Unimation(Universal Automation), e instalando su primera máquina Unimate, en la fabrica de General Motors de Trenton, Nueva Jersey, en una aplicación de fundición por inyección.

¹³ Fuentes de información utilizadas: www.monografias.com/robotica.htm, www.wikipedia.com/robotica, <http://www.monografias.com/trabajos6/larobo/larobo.shtml>



- 1966** Trallfa, una firma noruega, construyó e instaló un robot de pintura por pulverización.
- 1968** Un robot móvil llamado ‘Shakey’ se desarrolló en SRI (Standford Research Institute), estaba provisto de una diversidad de sensores así como una cámara de visión y sensores táctiles, además podía desplazarse por el suelo. En 1968 J.F. Engelberger visitó Japón y poco más tarde se firmaron acuerdos con Kawasaki para la construcción de robots tipo Unimate y gracias a Nissan, Japón aventaja a Estados Unidos el crecimiento de la Robótica y forma la primera Asociación de Robótica Industrial (JIRA) y mas tarde se forma el Instituto de Robótica de América(RIA).
- 1971** El ‘Standford Arm’, un pequeño brazo de robot de accionamiento eléctrico, se desarrolló en la Standford University.
- 1973** Se desarrolló en SRI el primer lenguaje de programación de robots del tipo de computadora para la investigación con la denominación WAVE. Fue seguido por el lenguaje AL en 1974. Los dos lenguajes se desarrollaron posteriormente en el lenguaje VAL comercial para Unimation por Víctor Scheinman y Bruce Simano.
- 1974** ASEA introdujo el robot Irb6 de accionamiento completamente eléctrico. Kawasaki, bajo licencia de Unimation, instaló un robot para soldadura por arco para estructuras de motocicletas. Cincinnati Milacron introdujo el robot T3 con control por computadora.
- 1975** El robot ‘Sigma’ de Olivetti se utilizó en operaciones de montaje, una de las primitivas aplicaciones de la robótica al montaje.
- 1976** Un dispositivo de Remopte Center Compliance (RCC) para la inserción de piezas en la línea de montaje se desarrolló en los laboratorios Charles Stark Draper Labs en Estados Unidos.
- 1978** El robot T3 de Cincinnati Milacron se adaptó y programó para realizar operaciones de taladro y circulación de materiales en componentes de aviones, bajo el patrocinio de Air Force ICAM (Integrated Computer- Aided Manufacturing). Se introdujo el robot PUMA (Programmable Universal Machine for Assambly) para tareas de montaje por Unimation, basándose en diseños obtenidos en un estudio de la General Motors.
- 1979** Desarrollo del robot tipo SCARA (Selective Compliance Arm for Robotic Assambly) en la Universidad de Yamanashi en Japón para montaje. Varios robots SCARA comerciales se introdujeron hacia 1981.
- 1980** Un sistema robótico de captación de recipientes fue objeto de demostración en la Universidad de Rhode Island. Con el empleo de visión de máquina el sistema era capaz de captar piezas en orientaciones aleatorias y posiciones fuera de un recipiente.
- 1981** Se desarrolló en la Universidad de Carnegie- Mellon un robot de impulsión directa. Utilizaba motores eléctricos situados en las articulaciones del manipulador sin las transmisiones mecánicas habituales empleadas en la mayoría de los robots.



1982

IBM introdujo el robot RS-1 para montaje, basado en varios años de desarrollo interno. Se trata de un robot de estructura de caja que utiliza un brazo constituido por tres dispositivos de deslizamiento ortogonales. El lenguaje del robot AML, desarrollado por IBM, se introdujo también para programar el robot SR-1.

1983

Informe emitido por la investigación en Westinghouse Corp. bajo el patrocinio de National Science Foundation sobre un sistema de montaje programable adaptable (APAS), un proyecto piloto para una línea de montaje automatizada flexible con el empleo de robots.

1984

Robots 8. La operación típica de estos sistemas permitía que se desarrollaran programas de robots utilizando gráficos interactivos en una computadora personal y luego se cargaban en el robot.

1997

Se presenta ante la sociedad el Robot Humanoide ASIMO de la empresa HONDA.

La misión Pathfinder de la NASA concluye con éxito un Robot autónomo que posa en Marte.

Primera competencia “Robocup” , competencia futbolística de robots.

1999

Se comercializa el robot AIBO(perrito) de SONY.

Entra en funcionamiento MINERVA un robot guía de museo.

Proyecto del Robot medico cirujano D´VINCI es puesto en hospitales del mundo.

2000

2000

Se presentan las nuevas versiones de ASIMO y AIBO, que poseen nuevas características.

2003

SONY presenta otro robot humanoide QRIO, que se convierte en el primer humanoide comercial completamente autónomo capaz de correr.

James Hanson, investigador de la Universidad de Texas en Dallas crea un robot sociable, K-bot, que sonrío a sus interlocutores. K-bot es un sofisticado androide capaz de sonreír y hacer muecas. Posee veinticuatro pequeños motores sólo para manipular la piel que cubre su rostro metálico y cámaras en sus ojos que le permiten analizar la expresión facial de las personas que se le ponen enfrente.

2006

Los japoneses han creado su fiel compañero, que como era de esperar se trata de un robot. Responde, por el momento, al nombre en clave de **Wakamaru**, nombre de un joven guerrero japonés. Es muy correcto y servicial. Es capaz de identificar a sus dos propietarios y otras ocho personas más. Reconoce 10.000 palabras, y sabe dar la conversación adecuada según el contexto en el que se encuentre, dando apoyo a sus dueños cuando éstos se encuentran tristes... Es lo que se dice un miembro más de la familia.

RoboNova-I Es capaz de hacer flexiones, volteretas e incluso moverse mientras se aguanta sobre un solo pie, todo ello controlado por 16 servomotores digitales diseñados específicamente para este robot. Lo mejor es que veáis el video donde demuestra sus habilidades.



El robot mide 30 centímetros de alto y funciona con cinco pilas recargables.

Plen un robot patinador.

Un novedoso robot trepa-paredes puede servir para ahorrar los miles de dólares que se gastan en inspecciones de edificios, además de ser muy útil para vigilar zonas urbanas en la que la configuración de los edificios impida inspecciones por otros métodos. El "**Trepador Ciudadano**" (*City Climber*), desarrollado por Jizhong Xiao y su equipo en el City College de Nueva York, utiliza una cámara de vacío para sostenerse sobre las paredes, e incluso en los cielos rasos. El robot forma parte de un proyecto para automatizar las inspecciones obligatorias de edificios.



UNIVERSIDADES AUTORIZADAS POR EL CNU

1.- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-León

Teléfonos : 0311-4475 Fax : 0311-4970

e-mail : rectoria@unanleon.edu.ni -- emedina@unanleon.edu.ni --

vracademica@unanleon.edu.ni

Apartado postal 68

León, Nicaragua

Rector : Doctor Ernesto Medina Sandino

2.- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-MANAGUA)

Teléfonos : 278 6779 // 267 5071 Fax : 277 4943

e-mail : unanread@ns.tmx.com.ni

Apartado postal 663

Managua, Nicaragua

Rector : Lic. Francisco Guzmán Pasos

3.- Universidad Centroamericana (UCA)

Teléfonos : 278 3273 Fax : 267 0106

e-mail : asistente_rector@uca.edu.ni

Apartado postal 69

Managua, Nicaragua

Rector : Dra. Mayra Luz Pérez Díaz

4.- Universidad Politécnica de Nicaragua (UPOLI)

Teléfonos : 249 9233 // 289 7740-3 Fax : 249 9232

e-mail : rectoria@upoli.edu.ni

Apartado postal 3595

Managua, Nicaragua

Rector : Ing. Emerson Pérez

5.- Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Teléfonos : 277 1650 // 278 1465 Fax : 267 3709

e-mail : rectoria@uni.edu.ni

Apartado postal 5595

Managua, Nicaragua

Rector : Ing. Aldo Urbina Villalta

6.- Universidad Nacional Agraria (UNA)

Teléfonos : 233 1619 Fax : 233 1950

e-mail : telemaco@ibw.com.ni

Apartado postal 453

Managua, Nicaragua

Rector : Ing. Francisco Telémaco Talavera Siles



7.- Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería (EIAG)

Teléfonos : 453 3551 // 453 3552 Fax : 453 3957

e-mail : eiag@tmx.com.ni

Apartado postal 5

Rivas, Nicaragua

Rector : Padre Gregorio Barreales O.D.

8.- Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco, Presbítero Francisco Luis Espinoza Pineda (UCATSE)

Teléfonos : 713 2347 Fax : 712 2340

e-mail :

Apartado postal 81

Estelí, Nicaragua

Rector : Lic. Amparo Aráuz

9.- Bluefields Indian and Caribbean University (BICU)

Teléfonos : 822 2386 Fax : 822 1277

e-mail : bicu@ibw.com.ni

Apartado postal 88

Bluefields, Nicaragua

Rector : Msc. Faran Dometz Hebbert

10.- Universidad de las Regiones autónomas de las Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN)

Teléfonos : 248 4658 // 248 2118 Fax : 248 4685

e-mail : rectoria@uraccan.edu.ni

Apartado postal 891

Rector : Msc. Alta Hooker

II.- Otras universidades y centros de educación técnica superior privados, legalmente establecidas.

11- Universidad Autónoma Americana (UAM)

Teléfonos : 278 3800 Fax : 278 2974

e-mail :

Apartado postal A-139

Managua, Nicaragua

Rector : Dr. Carlos Espinoza Pereira

12- Universidad Católica Redemptoris Mater (UNICA)

Teléfonos : 276 0004 Fax : 276 0590

e-mail :

Apartado postal 6095

Managua, Nicaragua

Rector : Dra. Michelle Molina Rivera



13- Universidad Popular de Nicaragua (UPONIC)

Teléfonos : 266 4044 Fax : 268 0059 // 266 2659

e-mail : uponic@ns.tmx.com.ni

Apartado postal T-31

Managua, Nicaragua

Rector : Dr. Adrián Meza Castellano

14- Universidad de Occidente (UDO) - León

Teléfonos : 311 7075 // 887 8843 Fax : 311 7075

e-mail :

Apartado postal 615

León, Nicaragua

Rector : Lic. Armando Gutiérrez

15- Universidad Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (UNICIT)

Teléfonos : 278 7231 // 278 6444 Fax : 278 7423

e-mail : unicit@unicit.edu.ni

Apartado postal 3215

Managua, Nicaragua

Rector : Lic. Luis Enrique Lacayo

16- Universidad de Ciencias Comerciales (UCC)

Teléfonos : 277 0870 Fax : 277 3006

e-mail : ucc-mga@ucc.edu.ni

Apartado postal P-84

Managua, Nicaragua

Rector : Dr. Gilberto Bergman Padilla

17- Universidad de Ciencias Empresariales (UCEM)

Teléfonos : 266 8949 // 266 9874 // 266 9875 // 266 7577 Fax : 266 9441

e-mail : inf@ucem.com

Apartado postal 671

Managua, Nicaragua

Rector : Dr. Alvaro Bachs Fabregat

18- Centro Superior de Estudios Militares (CSEM)

Teléfonos : 277 2826 // 277 0529 // 278 4568 Fax : 278 5972

e-mail :

Apartado postal

Managua, Nicaragua

Rector : Coronel Juan Alberto Molinares



19- Universidad Internacional de la Integración de América Latina (UNIVAL)

Teléfonos : 278 1417 // 270 0505 Fax : 278 3203

e-mail : unival@unival.edu.ni

Apartado postal MR-84

Managua, Nicaragua

Rector : Dr. Sergio Bonilla Delgado

20- Universidad Tecnológica Nicaragüense (U.T.N.)

Teléfonos : 278 1400 // 278 63328 // 278 0889 Fax : 278 7366 // 278 0616

e-mail : utn@tmx.com.ni

Apartado postal MR-42

Managua, Nicaragua

Rector : Dr. Horacio Bermúdez Cuadra

21- Universidad de Chinandega (UACH)

Teléfonos : 341 2188 // 341 0439 // 249 4566 Fax :

e-mail : uach@tec.com.ni

Apartado postal

Chinandega, Nicaragua

Rector : Ing. Gilberto José Tinoco Tercero

22- Instituto de Estudios Superiores de Medicina Oriental Japón - Nicaragua

Teléfonos : 249 1271 Fax : 249 1261

e-mail : iesmo@tmx.com.ni

Apartado postal

Managua, Nicaragua

Rector : Dr. Carlos Quintero Gutiérrez

23- Universidad de Managua (UdeM)

Teléfonos : 265 0240 // 265 1551 Fax : 265 2608 // 265 2632

e-mail : udm@datatex.com.ni

Apartado postal

Managua, Nicaragua

Rector : Ing. Mario Valle

24- Universidad de Las Américas (ULAM)

Teléfonos : 248 3122 // 244 2645 // 244 4569 Fax : 248 3082 // 248 3081

e-mail : ulam@tmx.com.ni

Apartado postal

Managua, Nicaragua

Rector : Lic. Evenor Estrada García



25- Universidad Central de Nicaragua (UCN)

Teléfonos : 268 7144 // 268 7145 Fax : 277 0157

e-mail : ucn@tmx.com.ni

Apartado postal

Managua, Nicaragua

Rector : Ing. Gilberto Cuadra Solórzano

26- Universidad Evangélica Nicaragüense (UENIC)

Teléfonos : 270 1600 Fax : 278 8729

e-mail : unn@tmx.com.ni

Apartado postal C-226

Managua, Nicaragua

Rector : Dr. Benjamín Cortés Marchena

27- Universidad del Valle

Teléfonos : 278 8626 // 278 8634 Fax : 278 8729

e-mail : univalle@ibw.com.ni

Apartado postal MR-90

Managua, Nicaragua

Rector : Lic. Socorro Bonilla Castellón

28- Universidad del Norte de Nicaragua (UNN)

Teléfonos : 713 6998 Fax : 713 3558

e-mail : unn@ibw.com.ni

Apartado postal

Nicaragua

Rector : Lic. Noel Ponce

29- Universidad Hispanoamericana (UHISPAN)

Teléfonos : 266 9781 // 266 4062 // 268 1918 Fax : 266 9781 // 268 4496

e-mail : abu@uhispan.edu.ni

Apartado postal 531

Managua, Nicaragua

Rector : Msc. Leonardo Torres Céspedes

30- Academia de Policía "Walter Mendoza Martínez"

Teléfonos : 265 8488 // 265 7379 Fax : 265 8096

e-mail : academia@tmx.com.ni

Apartado postal

Managua, Nicaragua

Rector : Comisionado Douglas Zeledón



31- Universidad Thomas More (UTM)

Teléfonos : 277 0114 // 277 2418 // 270 6452 Fax : 270 6481

e-mail : sildefranc@aol.com

Apartado postal

Managua, Nicaragua

Rector : R.C. Irene Rojas D`Franco

32- Escuela Politécnica de Comercio

Teléfonos : 249 0880 // 244 0290 // 249 1053 Fax : 249 7416

e-mail : politecnica@epc.edu.ni

Apartado postal 3400

Managua, Nicaragua

Rector : Lic. Gladis Bonilla Muñóz

33- Universidad Cristiana Autónoma de Nicaragua (UCAN)

Teléfonos : 311 0353 // 311 1287 // 311 0362 Fax : 311 0360 // 311 1531

e-mail : ucan@ibw.com.ni

Apartado postal

León, Nicaragua

Rector : Lic. Jamileth Bonilla de García

34- Universidad Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (UCYT)

Teléfonos : 240 0789 Fax : 240 0834

e-mail :

Apartado postal

Managua, Nicaragua

Rector : MBA. Fernando Robleto Lang

35- Universidad Metropolitana (UNIMET)

Teléfonos : 268 5987 // 266 2420 Fax : 266 1942

e-mail : uni_metropolitana@hotmail.com.ni

Apartado postal

Managua, Nicaragua

Rector : Lic. Oscar Moreira Araica

36- Universidad La Anunciata

Teléfonos : 563 3320 // 563 3791 Fax : 563 3021

e-mail : cfstima@ibw.com.ni

Apartado postal

Rivas, Nicaragua

Rector : Hermana Ana María Expósito



37- Universidad Paulo Freire (UPF)

Teléfonos : 250 5015 // 222 4372 // 222 3949 // 250 5379 Fax : 250 5380

e-mail : sduriez@ibw.com.ni

Apartado postal

Managua, Nicaragua

Rector : Dr. Adrián Meza Soza

38- Universidad Juan Pablo II

Teléfonos : 278 7548 Fax : 278 7548

e-mail : ceprosial@tmx.com.ni

Apartado postal

Rector : Sor Mireya Méndez Figueroa

39- Universidad Jean Jacques Rosseau

Teléfonos : 248 3411 Fax : 248 3410

e-mail :

Apartado postal

Managua, Nicaragua

Rector : Lic. Anibal Lanuza

40- Universidad Martín Lutero "Un Ministerio de las Asambleas de Dios"

Teléfonos : 265 2650 Fax : 265 3587

e-mail : ucdn@ibw.com.ni

Apartado postal

Km 10 1/2 Carretera Vieja a León, 100 mts al norte, Managua, Nicaragua

Rector : Msc. Vaska Dimitrova Ivanova

41- Instituto Latinoamericano de Computación (ILCOMP)

Teléfonos : 249 3716 Fax : 249 5604

e-mail : ilcomp@ilcomp.edu.ni

Apartado postal

Managua, Nicaragua

Rector : Ing. Hector Antonio Lacayo Hernández

42- Universidad Adventista de Nicaragua (UNADENIC)

Teléfonos : 851 3326 // 896 9387 Fax : 265 2100

e-mail : adesimpson@msn.com

Apartado postal

Managua, Nicaragua

Rector : Lic. Adelina Simpson

43- Universidad Santo Tomas de Oriente y Medio Dia (USTOM)

Teléfonos : 552 5539 Fax : 552 2545

e-mail : ustom@tmx.com.ni

Apartado postal 41

Granada, Nicaragua

Rector : Dr. Roberto Ferrey



44- Universidad de Administración, Comercio y Aduana (UNACAD)

Teléfonos : 289 2371 Fax : 883 6417

e-mail : unacad@hotmail.com

Apartado postal

Managua, Nicaragua

Rector : Lic. Juan Alegría

45- Universidad Internacional de Desarrollo Sostenible, UNIDES.

Teléfonos : 276 1774 Fax : 270 9796

e-mail : admision@unides.edu.ni

Apartado postal A-275

Edificio IPADE Km. 9 1/2 Carretera a Masaya.

Rector : Ing. Pablo Lanzas Ayón

46- Universidad American College

Teléfonos : 268 7555 Fax :

e-mail : admision@americacollege.edu.ni

Apartado postal CO-3687

Supermercado La Colonia Plaza España 2 cuadras abajo.

Rector : Dr. Helio Montenegro Díaz

47- Universidad de Tecnología y Comercio, UNITEC.

Teléfonos : 249 1313 Fax :

e-mail : unitecnicaragua@yahoo.com

Apartado postal LM-267

Semáforos Villa Miguel Gutiérrez 150 varas al norte.

Rector : Lic. Israel Estrada

**CENTROS DE CAPACITACION TECNICA DE MANAGUA
ADSCRITOS AL INATEC**

1. - Centro de enseñanza técnica La Borgoña
2. - Centro de Capacitación Profesional Nicaragüense Alemán (CECNA)
3. - Centro de Formación Profesional Nicaragüense Holandés Simón Bolívar (CEFNIH).
4. Instituto Técnico de Administración y Economía INTAE Manuel Olivares



FORMULARIO DE ENCUESTA

Estimado Participante:

La presente encuesta esta dirigida a personas con conocimientos de Informática. Requiere de veracidad en las repuestas a las preguntas descritas.

1. DATOS GENERALES

1.1 EDAD _____ Años cumplidos 1.2 SEXO M () F ()

1.3 NIVEL ACADEMICO

Primaria () Secundaria () Universitario ()
Técnico Medio/Básico/Superior ()

1.4 En cual de estos sitios estudia:

() ILCOMP () CECNA () UNAN () UNI

1.5 ¿Estudia actualmente?

SI () (Curso (), Carrera () Año que cursa ____, PostGrado ())
NO () (pase al inciso 2)

2. DESARROLLO. (Marque con una X dentro del paréntesis)

2.1. ¿Conoces qué es la Robótica?

2.2. SI () NO () si su respuesta es negativa ¿Te gustaría conocer acerca de la Robótica?
SI () NO () por qué _____

2.3. ¿Conoces alguna aplicación de la robótica?

SI () menciona el área _____ NO ()

2.4. ¿Conoces algún robot?

SI () qué hace _____ NO ()

2.5. ¿Te gustaría que existiera algún robot que automatice alguna actividad en el campo laboral, profesional o domiciliar?

SI () en qué campo y por qué _____ NO ()

2.6. ¿Conoces algún centro, instituto o universidad donde se imparta la clase de robótica?

SI () dónde _____ NO ()

2.7. ¿De dónde has obtenido información acerca de la robótica?

Internet () Libros () Centro de estudio () Curso ()
Otros (dónde) _____

2.8. ¿Conoces uno o más lugares en Nicaragua donde se aplique la robótica?

SI () dónde _____ NO ()

2.9. ¿Consideras de importancia, que en un país como Nicaragua se haga énfasis de la robótica?

SI () por qué _____ NO ()

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

No.	Actividades	Fechas de Cumplimiento en Semana																															
		Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto											
1	Selección del Subtema y Plantear Objetivos																																
2	Búsqueda y Consulta de Bibliografía																																
3	Recopilación de Fundamentos de la Robótica																																
4	Recopilación de áreas de aplicación e Importancia de la Robótica																																
5	Realización y Análisis de Encuestas																																
6	Informe final de Encuestas																																
7	Redacción del documento final																																
8	Creación de gráficos e interpretación de los mismos																																
9	Predefensa																																
10	Entrega del Informe Final																																
11	Defensa																																