



Universidad de la Sierra Sur.

Lic. Ciencias Empresariales.  
204-B.

Teoría General de Sistemas.

Reporte para la creación de un Robot  
Enfermero.

Dr. Manuel Gerardo Chávez Ángeles.

Alumno: Heriberto López Máximo.

## **INTRODUCCIÓN.**

El siguiente trabajo corresponde al reporte final del proyecto del robot enfermero, que se estuvo trabajando e investigando a distancia debido a los acontecimientos actuales de la pandemia por el COVID-19, en este reporte se retoma lo más importante sobre la investigación, así como las deducciones y conclusiones a las que he llegado, dando a conocer mi punto de vista y relacionando el tema con la pandemia actual.

Aunque no se desarrolla un prototipo real, debido a la contingencia y falta de retroalimentación de los temas, solo se queda como práctica de investigación con las respectivas conclusiones.

El proyecto estuvo guiado por el Dr. Manuel Gerardo Chávez Ángeles, quien nos compartió libros para las lecturas correspondientes, además de ir controlando el avance de la investigación.

Los temas abordados son mayormente en el contexto humano con la intención de asemejar y superar las habilidades humanas; rendimiento, habilidad, conocimientos, presupuesto, capacidad de respuesta y demás.

## **JUSTIFICACIÓN**

La investigación que se llevó a cabo fue con el objeto final de lograr diseñar y crear un prototipo para un robot enfermero, esto debido a los cambios constantes, tanto de la tecnología como de las necesidades y demanda de servicios de las personas, tema por el cual se busca una reflexión sobre el futuro del trabajo y la inteligencia artificial.

Además de esto se acopla en la situación actual donde nos encontramos, ya que con la pandemia actual del COVID-19, personal médico ha sufrido las consecuencias de esa enfermedad, por ello la idea de tener un robot enfermero sería una muy buena opción para atender a los contagiados, sin que se afecte el número de robots enfermeros ya que en este sentido ellos no podrían sufrir de una enfermedad respiratoria, también la demanda de tiempo para atender a los contagiados, ya que una persona normal (personal médico) sigue siendo un humano, por lo cual necesita comer, dormir, poder descansar. Un robot enfermero podría necesitar quizá solo un cambio de pila recargable, esto no afectaría en su eficiencia a comparación de una persona quien después de muchas horas de trabajo su eficiencia no es la misma debido al cansancio y agotamiento.

De esta manera se busca que la tecnología y la salud vayan avanzando en buena manera para la mejor calidad de vida dentro de la sociedad, mejorando el tiempo de respuesta médica, la precisión y atención.

## INVESTIGACIÓN

### LA CIBERNÉTICA Y SUS LIMITACIONES.

“Los sistemas cibernéticos son “cerrados” respecto al intercambio de material con el ambiente y solamente están abiertos a la información. Por ello el modelo cibernético no posee las características esenciales de los sistemas vivos, cuyos componentes están siendo destruidos continuamente por procesos catabólicos y reemplazados por procesos anabólicos, con corolarios tales como el crecimiento, el desarrollo y la diferenciación. Por igual razón, el sistema cibernético no puede ser “auto organizador”; es decir, evolucionar desde un estado a otro más diferenciado. Es cierto que cuando se instalan en los sistemas cibernéticos dispositivos de memoria, pueden aprender, es decir, cambiar y aumentar su organización de resultas de la información que reciben. No pueden desarrollar procesos de diferenciación, que requieren suministro de energía (y de material). Dicho de otra manera, los sistemas cibernéticos solamente pueden aumentar en cuanto a su contenido entrópico y disminuir en cuanto al informativo, pues la información puede ser convertida en sonido pero no viceversa (décimo teorema de Shannon)”

“La actividad de las figurillas que bailan en la tapa de una caja de música. Se mueven de acuerdo con un plan, dispuesto de antemano, en el cual su actividad anterior no tiene absolutamente nada que ver con la futura. La probabilidad de que se aparten de ese plan es nula. Naturalmente hay un mensaje, pero va de la maquina a las figurillas y no pasa de ahí. Ellas mismas no aportan ninguna comunicación al mundo exterior excepto la unilateral del movimiento preestablecido en el mecanismo. Son ciegas, sordas y mudas y no pueden desviarse de la actividad impuesta por el constructor. Compárese eso con el comportamiento de un hombre o de un animal moderadamente inteligente tal como un gatito. Lo llamo y levanta la cabeza. Le envío un mensaje que reciben sus órganos sensoriales y que se manifiesta en la acción, tiene hambre y lanza un maullido llorón. Es él entonces el transmisor de un mensaje. Extiende sus patas tratando de agarrar una pelota atada a un hilo. Cuando la pelota se mueve hacia la izquierda, el animal la agarra con la pata del mismo lado. En este caso, se transmiten y reciben mensajes de estructura muy complicada a través del sistema nervioso del animal, mediante ciertas terminaciones en sus articulaciones, músculos y tendones; por estos mensajes, el animal conoce la posición real y la tensión de sus tejidos. Sólo mediante esos órganos es posible algo como la habilidad manual.”

“Pero no ha de suponerse que la caja de música es típica del comportamiento de cualquier aparato. Las máquinas más antiguas, en particular, las primeras tentativas de producir autómatas, funcionaban como el mecanismo de un reloj, sin admitir variación después de iniciado el movimiento. Pero las modernas, tales como los proyectiles teledirigidos, la espoleta de aproximación, el mecanismo de apertura automática de las puertas, los aparatos de regulación de una fábrica de productos químicos y las otras que efectúan trabajos militares o industriales, poseen órganos sensoriales, es decir, mecanismos de recepción de mensajes que provienen del exterior. Pueden ser tan sencillos como una célula fotoeléctrica, que cambia cuando la luz incide sobre ella y que puede distinguir la luz de la obscuridad, o tan complicados como un aparato de televisión. Pueden medir una tensión por el cambio que produce en la conductividad de un alambre sometido a ella o estimar temperaturas mediante un par termoelectrico, que consiste en dos metales distintos íntimamente unidos que producen una corriente cuando se calienta uno de ellos. Todo instrumento del repertorio del fabricante de aparatos científicos es un órgano sensorial posible; mediante sistemas eléctricos se obtiene que las lecturas se registren a distancia. Así, pues, ya poseemos desde hace tiempo máquinas cuyo comportamiento está regulado por el mundo exterior.”

“Una acción compleja es aquella en que los datos introducidos, que llamaremos entrada, implican un gran número de combinaciones para obtener un efecto, que llamaremos salida, sobre exterior. Esta última es combinación de los datos recibidos en ese momento y de los hechos registrados en el pasado, que llamaremos memoria y que guarda el aparato. Las más complicadas construidas hasta ahora que transforman los datos de la entrada en otros de salida son las electrónicas de calcular de alta velocidad. La determinación de la forma de comportamiento. de estas máquinas está dada por una entrada especial consiste generalmente en tarjetas perforadas, cintas o magnéticos que fijan la manera cómo ha de actuar la en una operación dada, una manera diferente, de la que podría ser en otra ocasión. Debido al uso frecuente de tarjetas perforadas o de cintas magnéticas, los datos que se suministran aparato y que indican el modo de operar de una de esas máquinas para combinar los informes, se llaman teclado.”

## EL MECANISMO Y LA HISTORIA DEL LENGUAJE.

Menciona que el lenguaje es una forma de comunicación que no solo es de mucha ayuda para el hombre, sino también para los animales como los pájaros, los monos, los insectos ya que se comunican entre sí, aunque esta comunicación se da con señales o símbolos que pueden entenderse. En general se piensa que los animales expresan primero emociones y luego cosas, sin ser capaz de indicar relaciones más complicadas. El rugido de un león se parece mucho al rugido de otro león, pero hay animales como el loro, la corneja y los estorninos, que parecen retener sonidos, que van desde gritos de otros animales hasta la voz humana, lo hacen modificando y aumentando su vocabulario aunque tiene muy estrechos los límites, mas sin embargo aunque algunos pájaros charlantes se asemejan con varios rasgos humanos ya que son sociales, longevos y poseen una memoria excelente pero no logran competir con el humano ya que no logran guardar un gran número de codificación. El lenguaje no es un atributo exclusivo de los seres vivientes, pues comparten en un cierto grado las maquinas construidas por el hombre.

Para el lenguaje hablado corriente, el primer nivel consiste en el oído y en aquella parte del mecanismo cerebral que está unida rígidamente y continuamente al oído interno. Este aparato, unido al de producción de vibraciones sonoras del aire o su equivalente en un circuito eléctrico, representa la máquina que se ocupa del aspecto fonético del lenguaje, del sonido. El semántico o segundo aspecto del lenguaje se ocupa del sentido; aparece, por ejemplo, en las dificultades al traducir de un idioma a otro, pues la imperfecta correspondencia entre el significado de las palabras restringe el flujo de información entre ambos. Existe otro nivel de comunicaciones, el tercero, que representa una traducción en parte del semántico y en parte del fonético primitivo. Es la traducción de las vivencias del individuo conscientes o inconscientes, en acciones que pueden observarse desde afuera. Lo llamamos el nivel de comportamiento del lenguaje.

El don del lenguaje no se remonta a un idioma universal adamita que desapareció después de la Torre de Babel. Es un impulso psicológico puro; no es el don de una lengua, sino la capacidad de expresarse en una de ellas.

El interés humano por el lenguaje parece ser un impulso innato por poner en código y descifrar, tan propio del hombre, al parecer, como el más humano de los impulsos. El habla es el mayor interés y el éxito más distinguido del ser humano.

## EL PROBLEMA DE LA MENTE Y EL CUERPO.

Hoy resulta evidente que ni la “materia” ni la “mente” pudieron resistir la prueba de la investigación científica. La materia cartesiana se ha “desmaterializado” en física, como lo prueban la ecuación einsteniana y las explosiones atómicas. Y la mente, concebida antaño como consciencia, se ha vuelto menos problemática a partir de la exploración del subconsciente, del cual la consciencia no es más que una pequeña fracción y posiblemente no la más decisiva. El análisis se ha desarrollado en dos planos: el de la fenomenología, es decir, el de la experiencia directa que abarca la percepción de las cosas externas, el sentir, el pensar, el querer, etc., y el de las síntesis conceptuales, o sea, la reconstrucción de la experiencia directa en sistemas de símbolos que culminan en

la ciencia. Debe quedar entendido que no existe vacío absoluto alguno entre lo percibido y lo concebido, pues los dos planos están unidos por niveles intermedios y actúan recíprocamente el uno sobre el otro. Desde luego, lo que percibimos directamente son las cosas externas situadas en el espacio sillas, mesas, casas, estrellas contempladas a través del telescopio, y células que nos muestra el microscopio, etc., y el propio ser que percibe, siente, piensa y quiere. Pero esto no es un sencillo y último “supuesto dato”. El universo vivencial es el resultado de innumerables factores y procesos mediante los cuales una primitiva “corriente vivencial” queda organizada y diferenciada en “mundo externo” y “yo”; procesos que, como queda dicho investiga la psicología de la percepción. La objetivación y la subjetivación, el “hacer” las cosas y el yo, es un proceso largo y sutil.

## EDUCACIÓN, CIENCIA Y HUMANIDADES.

Cada período histórico trata de acoplar los retazos y fragmentos de su limitada experiencia para formar una visión del mundo, una metaciencia o concepción filosófica que se ajuste lo más posible al estilo predominante del pensamiento científico. Una vez más, se trata de una simplificación excesiva, pero esencialmente exacta: primero vinieron los avances matemáticos, y a consecuencia las filosofías ajustadas al sistema matemático, more geométrico, según Spinoza, Descartes y sus coetáneos. Vino luego el auge de la física; la física clásica encontró su concepto del mundo en la filosofía mecanicista, en el juego de las unidades materiales, en el mundo como caos, según hemos visto. Más tarde, la biología y las ciencias del hombre han ocupado la primera fila. Y aquí la organización parece ser un concepto básico, un concepto organicista del mundo que tiene en cuenta aspectos de la realidad que antes fueron olvidados.

## UNA OJEADA A LA EVOLUCIÓN

Como es sabido, la moderna “teoría sintética” de la evolución es esencialmente la doctrina de Darwin a la que se han incorporado la genética, la citología, la biología molecular, la ecología, la dinámica de la población y otras disciplinas, formando todo ello un conjunto monumental. La evolución, según esta teoría, se basa en mutaciones hereditarias accidentales, la mayoría de las cuales o son perjudiciales o carecen de importancia. En algunos casos poco frecuentes, sin embargo, son beneficiosas y por ello son favorecidas por la selección. La acumulación durante largos períodos de las mutaciones casuales determinadas por

la selección conducen a la adaptación progresiva y a la evolución. Esta es la doctrina darwiniana. La teoría sintética ha aclarado y profundizado los conceptos de Darwin. Hoy se define la mutación como una alteración del código genético del DNA en los cromosomas; la selección es reproducción diferencial, es decir, prevalecerán con el tiempo las mutaciones que produzcan el mayor número de descendientes en determinadas circunstancias ambientales. Lo que no ha cambiado es el contenido básico de la explicación de Darwin. Las mutaciones son casuales. Según una muy conocida comparación (Beadle, 1963) son algo así como los errores que comete al copiar un texto un mecanógrafo poco cuidadoso, lo que ocurre algunas veces cuando se copia el código del DNA en los cromosomas.

## ACTIVIDAD ESPONTANEA.

Parece que lo fundamental es la actividad interna más bien que la reacción a los estímulos. Esto puede ser demostrado con respecto a la evolución de los animales inferiores y también con relación al desarrollo...”; y el apoyo expresado por un destacado psicólogo: “En el modelo psicoanalítico fundamental solamente existe una tendencia básica, a saber: hacia la satisfacción necesaria o relajación de tensión... La biología actual subraya la espontaneidad de la actividad del organismo que se debe a su energía acumulada. El funcionamiento autónomo del organismo, su impulso para realizar ciertos movimientos, ha sido puesto de relieve por Bertalanffy... Estos conceptos suponen una completa revisión del concepto original de la homeostasis, que únicamente daba importancia a la tendencia hacia el equilibrio. El psicoanálisis identificó con el principio original de la homeostasis su teoría de la descarga de tensiones como única tendencia primaria” (C. Bühler, 1959). Junto con el reconocimiento del simbolismo, el concepto del organismo activo en contraposición al reactivo o automático es básico en la actual orientación de la psicología. La importancia dada



a las actividades exploratorias y lúdicas, el carácter creador de los seres humanos, los aspectos que no son utilitarios y trascienden la homeostasis, la adaptación a los factores externos y los valores biológicos de la subsistencia Y supervivencia todo esto y más está implícito en el concepto de organismo "activo". A su vez, ello supone implícitamente una nueva orientación práctica.

#### PERCEPCIÓN CREADORA.

En un sentido muy real, el organismo crea el mundo que lo rodea. La "confusión zumbadora y floreciente" de datos sensoriales de William James queda moldeada, por así decirlo, por las categorías humanas, si hablamos en lenguaje filosófico; y si empleamos términos psicológicos, por factores innumerables que provienen de la evolución biológica; moldeada en la historia de la cultura, en la estructura del lenguaje, en el desarrollo individual y en los procesos de aprendizaje del niño. El proceso de objetivación lo describen de varias maneras en el psicoanálisis (cf. Meerloo 1956) Werner, Piaget, Schachtel y otros, que probablemente definen aspectos diferentes de un fenómeno complejo. Citaremos un breve compendio de ello, que reconocemos que es incompleto (von Bertalanffy, 1964 d): "Será exacto decir que la tendencia general de la psicología y psiquiatría modernas, apoyada por los hallazgos biológicos, es reconocer la parte activa del proceso perceptivo. El hombre no es un receptor pasivo de estímulos que le llegan desde un mundo exterior, sino que, en un sentido muy concreto, crea su universo. Esto también puede expresarse de diferentes formas: en términos psicoanalíticos, como lo hace Freud; en términos de psicología evolutiva, según Piaget, Werner o Schachtel; en términos correspondientes al nuevo enfoque de la percepción, que destaca las actitudes y los factores afectivos y de motivación; con referencia a los Umwelt específicos de las especies de Veslküll; o a las formas simbólicas de Cassirer; o a la evidencia de los factores lingüísticos (simbólicos y culturales) en la formación del universo vivencial de Von Humboldt.

## **CONCLUSIONES.**

Después de la investigación ya mencionada, podemos deducir varias cosas, puede ser desde qué es lo que el robot enfermero debe hacer, cómo lo debe de hacer y en base a qué podríamos hacer que el robot realice ciertas cosas.

Principalmente el robot enfermero debe tener los suficientes conocimientos al alcance sobre su área, es decir, debe tener a su disposición toda la información lo más actualizada posible, después debe de tener la capacidad para poder aplicar la información que tiene, debe de poder atender a un paciente ante cualquier situación, incluso que pueda adaptarse a sucesos fuera de lo común, fuera de lo ordinario, ya que en esa área (de la salud) pueden suceder cosas nuevas, enfermedades, brotes, contagios, etc.

Su estructura podría tener ciertas adaptaciones en las cuales solo se cambien piezas que son estrictamente esterilizadas para evitar el contagio de alguna bacteria o enfermedad.

Entonces el software debe ser lo suficientemente factible de maniobrar para sucesos imprevistos.

Aunque claramente sería un gran avance en la tecnología también hay que ver la causa humana, ya que cada vez más, por ejemplo la maquinaria está sustituyendo notoriamente a la mano de obra humana (a los obreros) quizá la demanda de enfermeros disminuya y la demanda de técnicos en mantenimiento de los robots aumentaría, lo cuál provocaría cierto desacuerdo en la fuerza laboral humana por parte de los enfermeros.

Ya que una maquina debe ser precisa también debe rápida, eficiente y sobre todo económico, pudiendo ser recargables o con baterías recargables, de tal forma que no se afecte bruscamente al ambiente. La parte económica debe ser notoria ya que al ser máquinas ofrecen mayor disponibilidad, de horarios, de situaciones graves, etc., que a comparación de la fuerza humana no pide derechos laborales de trabajo.

Un ejemplo de una situación imprevista es la situación que vivimos hoy en día. Si en esta pandemia por el COVID-19 hubiesen robots enfermeros no estarían en un riesgo tan alto como lo viven ahora, los robots podrían atender a los infectados para posteriormente desinfectar a los robots, de esta manera se atiende a los enfermos, el personal médico no sufre bajas, además de que las familias de del personal médico de igual forma no estarían tan expuestas al contagio. Por lo cual, opino que sería un avance muy bueno para todos, en casi todos los aspectos, además de que las personas tienen eso, siempre seguir avanzando, siempre seguir mejorando y el tema de la salud es primordial.

## **Referencias.**

- Bertalanffy, Ludwig Von (1971) “Robots, hombres y mentes. La psicología en el mundo moderno.” Ed. Guadarrama, España.
- Wiener, Norbert (1969) “Cibernética y Sociedad”, Ed. Sudamericana, Argentina.