



# ► Una Aspiradora Inteligente

## Implementación de una Inteligencia Artificial

### Introducción

En la actualidad, la tecnología que se ha desarrollado ha revolucionado cada aspecto de nuestra vida y de la sociedad, desde la comunicación y la búsqueda de información hasta la forma en la que interactuamos con nuestro entorno y las diferentes tareas que hay por realizar en la industria, empresas, negocios y hogares. Tanta es su influencia que requerimos crear nuevas ramas de estudio para poder satisfacer esta necesidad de control ante el constante cambio y el desarrollo de nuevas tecnologías y esto a su vez va generando más expectativas para la aparición de nuevos inventos aún más útiles que los anteriores. Una de estas nuevas ramas es la Inteligencia Artificial que, a pesar de ser un campo aún en desarrollo, se ha vuelto realmente útil para liderar en la creación de los nuevos inventos y cumplir con la demanda de muchas necesidades dentro de la sociedad y la cultura.

Si bien no hay una definición estándar para Inteligencia Artificial (IA), la Real Academia Española define a esta como: la disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico, por su parte, los científicos han dividido la IA en cuatro enfoques:

- Pensar como humano: “La automatización de actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje, etc...”.
- Pensamiento racional: “El estudio de los cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar”.
- Actuar como humano: “El estudio de cómo lograr que las computadoras realicen tareas que, hasta el momento, los humanos hacen mejor”.
- Actuar racionalmente: “La Inteligencia Computacional es el estudio del diseño de agentes inteligentes”.

Cabe aclarar que, en el área de Inteligencia Artificial, ser racional y ser humano son dos conceptos diferentes. El ser racional es aquel que “hace lo correcto siempre” mientras que, por el otro lado, existen innumerables casos históricos en donde se demuestra que el humano no hace lo correcto siempre.

La IA se auxilia de agentes, que hace referencia a cualquier cosa capaz de percibir su medioambiente con la ayuda de sensores y actuar en ese medio utilizando actuadores.

Por lo anterior, podemos definir que un agente racional es aquel que siempre emprende la mejor acción posible ante una situación dada.

En este artículo, se mostrará un ejemplo de un agente racional: una Aspiradora Automática. Para la cual, tomaremos de base el enfoque “Actuar racionalmente”. Este enfoque es el más adecuado para cumplir con las características que el artículo de la aspiradora requiere; la aspiradora no debería de seguir el esquema de pensamiento de un ser humano, ni siquiera el de un ser vivo, sino que debe actuar como un ente por sí mismo que realiza la tarea que se le ha dispuesto y puede ser capaz de responder adecuadamente ante casi cualquier cambio percibido.

Siendo más específicos, debemos desarrollar una aspiradora que recorra la superficie de una casa en busca de basura recogerla y dejar limpia y reluciente la superficie de su entorno.

Es importante señalar que la aspiradora contará con una batería la cual podrá recargar cuando sea necesario, para ello deberá dirigirse a la estación de carga, cargar en su totalidad la batería y continuar con su labor de manera normal.

La simulación de esta inteligencia la realizaremos en el programa Unity, más adelante explicaremos qué es y porque utilizaremos este entorno de desarrollo para la simulación.

## Objetivo

Observar los principios que componen una inteligencia artificial además de conocer y comprender las bases del estudio del enfoque del agente racional, así como su aplicación, utilidad y aprovechamiento.

Implementar en un entorno simulado y controlado, específicamente en Unity, una Aspiradora Automática a partir del conocimiento adquirido hasta el momento de tal manera que sus funciones cumplan con estándares de eficiencia y de calidad, además, que sea capaz de aprender para optimizar su trabajo al realizar cada una de ellas.

## Desarrollo

Como mencionamos anteriormente, un agente hace referencia a cualquier cosa capaz de percibir su medioambiente con la ayuda de sensores (forma de comunicarse con el exterior) y actuar en ese medio utilizando actuadores (forma de realizar cambios con el exterior).

Para construir esta aspiradora y cualquier agente racional en general, se debe hacer una especificación de los siguientes puntos: agente, rendimiento, sensores, entorno y actuadores.

- Un Agente, es algo que percibe y actúa en un medio, en nuestro caso, el agente será la Aspiradora.
- El Rendimiento evalúa el comportamiento del agente en un medio, en otras palabras, el desempeño del agente.
- Los Sensores, son medios con los cuales el agente percibe su entorno (Su forma de obtener información del exterior).
- El Entorno, es todo aquello que rodea al agente, con el que hará interacción mediante sus sensores.

- Los Actuadores, es todo aquello con lo cual el agente, una vez percibido el entorno mediante algún sensor, realiza una acción con base a sus capacidades.

De los puntos anteriores lo primero que se tiene que describir es el entorno de trabajo, es decir, los “problemas” para los que los agentes racionales son las “soluciones”.

A continuación, especificaremos el entorno de trabajo de nuestra aspiradora automática (también conocido por su acrónimo, **REAS**: Rendimiento, Entorno, Actuadores, Sensores).

Agente	Rendimiento	Entorno	Actuadores	Sensores
Aspiradora Automática	Limpieza completa de las habitaciones.	Habitaciones planas delimitadas por varias paredes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moverse hacia adelante</li> <li>- Girar a la izquierda y a la derecha.</li> <li>- Aspirar.</li> <li>- Recargar batería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensores de basura.</li> <li>- Sensor de proximidad.</li> <li>- Sensores de objeto.</li> <li>- Sensores de dirección.</li> <li>- Sensor de nivel de batería.</li> </ul>

Las características del entorno de trabajo de nuestra aspiradora están definidas de la siguiente forma:

- **Parcialmente observable.** La aspiradora sólo puede observar hacia enfrente y percibir paredes y basura, pero no puede percibir la habitación completa y mucho menos, las otras habitaciones de la casa (simulada en nuestro entorno mediante objetos sólidos intraspasables). Lo único que el agente podrá conocer, es la posición de su estación de carga para la batería.
- **Determinista.** El entorno en donde se moverá la aspiradora estará directamente definido por este, es decir, si la habitación está sucia, el agente aspirará y dejará limpio; si la habitación está limpia, el agente no realizará ninguna acción, más que recorrer la habitación para salir de ella.
- **Episódico.** La aspiradora sólo realiza una acción a la vez en un determinado momento, no necesita tener una secuencia de acciones o recordar las acciones que realizó anteriormente para actuar.
- **Estático.** El entorno no cambia mientras la aspiradora no actúa, es decir, no se genera más basura ni las paredes cambian de lugar y/o tamaño.
- **Discreto.** El agente gira un determinado número de grados y se mueve mediante coordenadas; sus percepciones y acciones son determinadas y finitas y, por último, el tiempo no es factor para que la aspiradora realice sus acciones.
- **Agente Individual.** La aspiradora no interactuará con otros agentes y no es necesario implementar otro agente para aspirar una o más habitaciones.

Dejando en claro todo lo anterior, puesto que el agente debe saber, aunque sea una localidad en la cual no se encuentra (la posición de la batería), se decide que el tipo de agente será marcado como: agente reactivo basado en modelos ¿Qué quiere decir esto? **Un agente reactivo basado en modelos** son aquellos agentes que necesitan un conocimiento de cómo funciona el mundo. Visto de otra manera el agente requiere de dos cosas. Primera, la información acerca de cómo evoluciona el mundo independientemente de él. En este caso el mundo (la simulación de los cuartos) no tendrá ningún cambio en la estructura, únicamente en su contenido de suciedad (será cuando la aspiradora elimine basura en una región por la que haya pasado). Y lo segundo que debe conocer, es información sobre cómo afecta el mundo las acciones que este realice.

Con esto, el problema más grande a enfrentar es cuando la aspiradora detecte que su batería está por terminarse, con lo cual debe saber en dónde se encuentra su estación de carga y como es que volverá a ella.

Es así como este agente (basado en modelos) facilita el resolver este problema puesto que posee la característica o la habilidad de conocer cierta parte del mundo que lo rodea. Y de esta manera sabrá como volver a su estación de carga para evitar quedarse sin batería cuando aún hay basura que aspirar.

Podemos observar en la tabla del REAS, que las acciones dependen totalmente de los actuadores, esto lo podemos ver en la acción de “*Aspirar*” basura pues esta acción está dada por su actuador de Aspirar, a su vez, la acción de “*Moverse hacia adelante*” o “*hacia atrás*” es una acción que la aspiradora llevará a cabo dependiendo de lo que necesité y crea es la mejor opción.

Todo lo anterior lo realizará de acuerdo a lo que le indiquen los sensores que a continuación explicaremos:

- *Sensores de basura*. Le permitirán detectar si el objeto que tiene detectando el sensor es o no una basura.
- *Sensor de proximidad*. Este sensor se encuentra alrededor del agente en un determinado radio, el cual le permite saber si se encuentra algún objeto de tipo basura cerca de él.
- *Sensores de objeto*. Le permitirán detectar si se encuentra con objetos que no son basura o con paredes.
- *Sensores de dirección*. Le permitirán girar o moverse hacia adelante según sea el caso.
- *Sensor de nivel de la batería*. Le permitirá conocer el estado de su batería, si tiene suficiente para continuar trabajando o si debe volver a la estación de carga para evitar se termine la batería por completo.

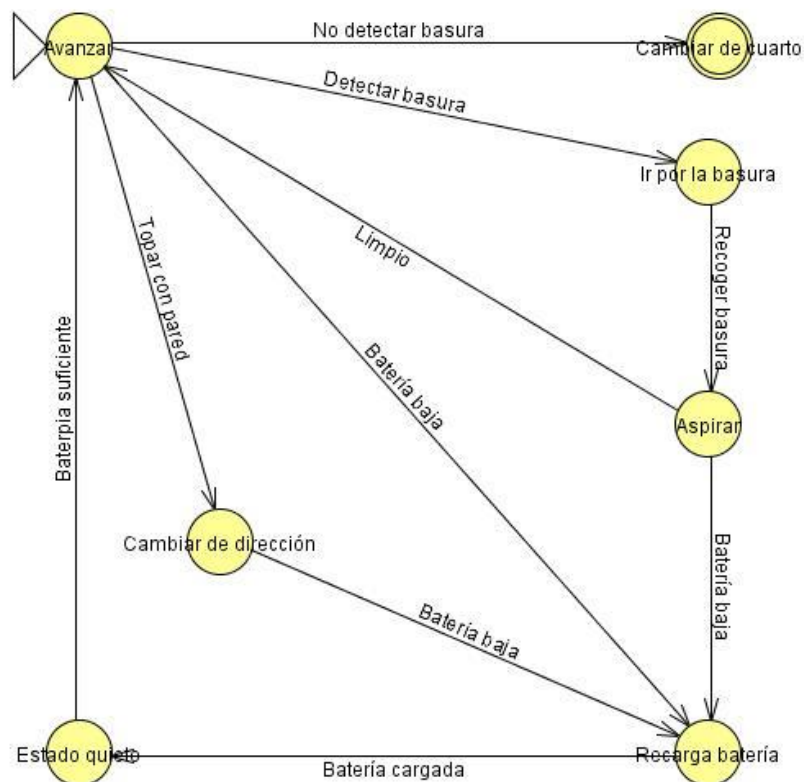
Hasta el momento ya tenemos presente lo que será nuestro agente, así como su entorno de trabajo sobre el cual se desempeñará, marcando también el rendimiento que debe tener y los sensores que este tiene. Por lo que ahora continuaremos con la función del agente.

La función del agente es la relación que tiene entre sus sensores, que le dan información del entorno (lo que percibe) y sus actuadores, con lo que hará interacción en el entorno.

A continuación, mostramos una tabla y una máquina de estados que describe de mejor manera como está definida la función del agente.

Percepción del entorno	Acción que realizará
Encontró basura	Aspira
Encontró un objeto: es basura	Aspira
Encontró un objeto: no es basura	Cambia de dirección
No hay basura	Avanza
No hay objeto	Avanza
Necesita batería	Vuelve a su estación de carga
No necesita batería	Avanza

*Tabla Percepción/Acción del agente*



*Máquina de estados del agente*

Este será nuestro modelo más básico para la función de nuestro agente que más adelante quedará mejor especificado de acuerdo al entorno en Unity.

## Pero, ¿Qué es Unity?

Unity 3D es una herramienta desarrollada por la empresa Unity Technologies que nos ayuda a desarrollar entornos y objetos de realidad virtual, así como videojuegos para diversas plataformas mediante un editor y scripting de acabado profesional.

Unity es una herramienta multiplataforma muy útil para usuarios, sean principiantes o no, que no disponen de muchos recursos para desarrollar videojuegos debido a que es muy fácil de usar.

Por lo anterior, Unity es el entorno simulado que utilizaremos para el desarrollo de nuestra aspiradora, es decir, a través de Unity, nos encargaremos de mostrar y de simular, mediante la creación del entorno y de nuestro agente, la ejecución del funcionamiento de la aspiradora.

Al utilizar el entorno Unity, la construcción de nuestro agente y su entorno de trabajo será muy sencillo: nuestra aspiradora será un cubo detectando objetos “*basura*” (esferas) flotando sobre una superficie delimitada por las “*paredes*” (que no serán físicas ni tangibles para los observadores); todo esto dentro de la “*habitación*”, el espacio que nos brinda Unity donde trabajará nuestro agente.

## Ventajas y desventajas del agente.

Una vez presentado el diseño del agente, tenemos el deber de macar las ventajas y desventajas.

### Ventajas.

Dado que es un entorno simulado en donde se presenta la aspiradora, y este mismo es bastante limitado tanto en formas que se presentan como una cantidad de trabajo a realizar. La aspiradora tiene por ventaja que solo debe diferenciar entre cosas que no son basura (paredes) y cosas que son basura (esferas) y gracias a sus sensores que este tiene, puede hacer la deferencia entre esos dos entes.

### Desventajas.

Una desventaja en la manera en la cual la aspiradora fue implementada, es el “sensor de proximidad” ya que este puede traspasar las paredes simuladas, como consecuencia el agente percibe objetos de tipo basura e intenta avanzar hacia la locación de la basura con lo cual entra en un estado en conflicto entre evadir la pared y avanzar hacia la basura tras de ella.

## Conclusiones

Después de la implementación de la “aspiradora automática” y su desarrollo teórico, podemos darnos cuenta que no es fácil simular una inteligencia artificial por más simple que esta parezca, ya que hay todo un modelo tras su implementación el cual se pretende seguir y aproximarse lo mejor posible, siendo que en la teoría la mayoría de los escenarios son bastante limitados, puesto que en la realidad hay muchas variables a considerar. Y aun así la implementación en este artículo no es para nada cercano a un ambiente de trabajo en donde una aspiradora automática tendría que poder trabajar.

Sin embargo, a pesar de que la implementación de nuestra aspiradora es muy limitada en comparación a una implementación en el mundo real, todo este proyecto es un buen ejercicio para que principiantes y estudiantes se adentren en el mundo de la inteligencia artificial.

## Referencias Bibliográficas

1. Russell Stuart, Norvig Peter. “*Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno*”. 1212 pp.
2. RAE Definición Inteligencia Artificial. <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=LqtyoaQ>
3. Unity (motor de juego). [https://es.wikipedia.org/wiki/Unity\\_\(motor\\_de\\_juego\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Unity_(motor_de_juego))