



UNIREMINGTON®
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA REMINGTON
RES. 2661 MEN JUNIO 21 DE 1996

MACHINE LEARNING PARA UNA GESTIÓN ENERGÉTICA AVANZADA EN EL
HOGAR

Corporación Universitaria Remington.

Ingeniería de Sistemas

Machine Learning e Inteligencia Artificial

Diana Mireya Caicedo

Yenner Zamir Rodriguez Meneses

John Fredy Mira Mejía

(docente del seminario o diplomado).

Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.

2023

Tabla de Contenido

1.	4	
2.	4	
3.	5	
3.1.	Qué es Machine Learning.....	5
3.2.	Qué es Inteligencia Artificial.....	6
3.4.	Domótica.....	7
3.4.1.	Qué Es Domótica.....	7
3.4.2	Tipos de dispositivos.....	9
3.4.3.	Ventajas de la Domótica.....	10
3.4.3.	Desventajas de la Domótica.....	11
4.	Desarrollo e Implementación del Aprendizaje.....	12
4.1.	Objetivos.....	12
4.1.1.	11	
4.1.2.	11	
4.2.	11	
4.3.	12	
4.4.	13	
4.5.	14	
4.6.	17	
4.7.	17	
4.8.	18	
5.	18	
6.	20	
7.	Figuras.....	22
8.	Tablas.....	23

Tabla de Figuras

Sí al planeta queremos cuidar, ahorremos energía utilizando la tecnología domótica

	3
Figura 1 - Domótica (Sarachu E, 2023).....	7
Figura 2 - Aplicación Domótica. (bauhaus, 2021).....	13
Figura 3 - Bombillas Inteligentes. Plascencia. J.(2021).....	14
Figura 4 - Enchufes Inteligentes Adeva. R (2023).....	15
Figura 5 - Sensor de Movimiento. nosteal (2020).....	15
Figura 6- Termostato Inteligente. komforthaus. (2021).....	15

Tabla de Tablas

Tabla 1- Precios de Dispositivos. Caicedo. D (2023).....	14
Tabla 2 - Cronograma de Actividades. Caicedo. D (2023).....	17

1. Resumen

En este seminario, buscamos establecer un sistema para manejar la energía en los hogares de una manera más eficiente, Vamos a utilizar técnicas de aprendizaje automático “Machine Learning” para prever y ajustar de manera automatizada el consumo de energía. En la etapa de diseño, nos enfocaremos en la planificación de la estructura, identificar variables críticas y elegir algoritmos de aprendizaje automático. La elección de dispositivos se centrará en la selección de sensores y actuadores que faciliten la recopilación y control de datos.

Posteriormente, en la etapa de implementación nos enfocaremos en la disposición física de los dispositivos seleccionados, asegurando una conexión y ubicación adecuadas. En la etapa de programación, configuraremos el software encargado de ejecutar el modelo de aprendizaje automático y automatizar los ajustes en el consumo de energía. Durante la fase operativa, se realizarán pruebas para evaluar el desempeño del modelo y realizar los ajustes necesarios. El mantenimiento continuo se centrará en la supervisión del sistema, la aplicación de actualizaciones y la resolución de problemas, garantizando un funcionamiento óptimo a lo largo del tiempo.

El éxito de este sistema se traducirá en la capacidad de anticipar patrones de consumo y también en su capacidad de adaptarse a cambios según el comportamiento del usuario. Además promoveremos la participación activa mediante interfaces de usuario que sean fáciles de usar. En resumen el objetivo de este seminario es unir la domótica con la inteligencia artificial para crear hogares eficientes, sostenibles y adaptables, mejorando la calidad de vida de los residentes y contribuyendo a la preservación del medio ambiente.

2. Palabras clave

Eficiencia, Domótica, Machine Learning, Ahorro de energía, Preservación medio ambiente.

3. Marco conceptual y contextual

3.1. Qué es Machine Learning

Es un conjunto de herramientas que nos ayuda agregar valor a los datos, donde navegamos en la inundación de la información moderna encontrando patrones y en especial realizando procedimientos hacia un futuro utilizando la edad. Machine learning y sus múltiples herramientas a través de instrucciones es la que enseña a los sistemas de software cómo puede interactuar con una persona automáticamente y por medio de los datos ser capaz de dar la solución al problema planteado. decirle a la computadora como debe ser su funcionamiento. Machine learning hace parte de la inteligencia artificial o sea un subconjunto, permitiendo que una máquina aprenda a partir de una data, siendo capaz de entender y sacar sus propias conclusiones. Alguna de las técnicas es el aprendizaje automático: son un conjunto de algoritmos siendo los encargados de guiar a la máquina para analizar datos y aprender de ellos como; aprendizaje supervisado y no supervisado, entre los datos encontramos estructurados y no estructurados, recordemos que entre más datos mejor es la calidad de aprendizaje de la máquina. (datascientest, 2021).

3.2. Qué es Inteligencia Artificial

Es un área de la informática siendo la encargada de crear sistemas que puedan hacer tareas cotidianas normalmente como lo hace la inteligencia humana, entre ellas tenemos la solución de problemas, la toma de decisiones, el aprendizaje y mucho más. Estos sistemas perciben su entorno,

procesa la información derivada de los datos tomando la decisión para lograr un objetivo dado, todo esto la hace por medio de algoritmos y modelos matemáticos que son los encargados de procesar la gran cantidad de data suministrada, tomar la decisión adecuada basadas en patrones y reglas definidas del aprendizaje automático. (gobierno de España, 2023).

Entre los diferentes tipos de inteligencia artificial que existe entre ellos tenemos:

- **Inteligencia Artificial General:** tiene como objetivo simular por medios de sistemas de cómo funciona el cerebro humano.
- **Inteligencia Artificial Especializada:** su función es enfocarse en una sola actividad a la vez esto puede ser aprendizajes evolutivos o algoritmos evolutivos.
- **Inteligencia Artificial Narrow:** esta tiene como objetivo tratar de imitar características del cerebro humano como; reconocer un texto, imágenes también la interpretación de textos e imágenes y mucho más. (Domestika, 2002)

3.3. Que es la Big Data

La Big data es un conjunto de datos que se caracterizan por ser de enormes cantidades de volúmenes, velocidad o complejos que deben ser tratados con técnicas confiables y tradicionales para el procesamiento de la misma. Esta información son de insumo personal principalmente para las aplicaciones de machine learning, recordemos estos datos pueden ser estructurados y no estructurados, que los datos estructurados son aquellos que se encuentran organizados por filas o columnas dándole al usuario una información clara que se encuentra en el archivo, y los datos no estructurados son aquellos que no están definidos como son las fotos, música, audios o imágenes este tipo de datos los encontramos en los equipos móviles. (Salesforce, 2023).

3.4. Domótica

La palabra domótica significa; Domus (casa en latín), Automática (funciona por sí sola en griego), en otras palabras, casa inteligente, imagínate que puedas prender las luces de tu casa por medio de tu celular o con el tomo de tu voz y el resto de los electrodomésticos que la conforman. (simon.2020).

3.4.1. Qué Es Domótica

La domótica es un conjunto de herramientas tecnológicas que nos ayuda para la automatización y control, por medio de la inteligencia artificial, nos permite tener seguras nuestras viviendas o edificios, donde incluye cámaras, luces y alarmas, dándonos comodidad, seguridad entre otras. La domótica nos da la facilidad que por medio de nuestro celular y con la aplicación adecuada podamos bloquear las puertas, activar las alarmas, prender o apagar la luz y muchas cosas más desde la distancia. (corporate enelx).



Entre los conceptos básicos que tienen la domótica son los siguientes:

➤ **Automatización:** es el proceso mediante el cual se controla y gestiona dispositivos o procesos cotidianos de nuestra vivienda como el aire acondicionado, el bloqueo de puertas, la iluminación entre otras, sin intervención humana.

➤ **Control:** es el encargado de regular y supervisar el buen funcionamiento de los sistemas o dispositivos instalados en la vivienda, garantizando que funcione correctamente y sea seguro y eficiente.

➤ **Ahorro energético:** Por medio de la domótica, podemos controlar el encendido y apagado de la iluminación y los aparatos electrónicos conectados a una red eléctrica y, por otro lado, ver resultados positivos en las facturas eléctricas.

➤ **Integración:** su función es la integración de diferentes sistemas o dispositivos que se debe utilizar para crear una vivienda inteligente y segura en la que todos los diferentes sistemas están interconectados y pueden controlarse desde nuestro móvil ósea, un único punto.

Entre los diferentes dispositivos de integración podemos encontrar dentro de la domótica para tener una vivienda segura son:

➤ **Sensores:** estos sensores se utilizan para que nos avise cuando hay algún movimiento dentro de la vivienda, también se activa al momento de que la temperatura cambia al interior de la vivienda.

➤ **Actuadores:** estos dispositivos son los encargados de controlar los diferentes sistemas instalados en la vivienda, para que todo funcione correctamente, entre ellos el bloqueo de puertas, la iluminación, el aire acondicionado y mucho más. Los actuadores son dispositivos que realizan acciones en respuesta a señales.

➤ **Interfaz de usuario:** Este medio de interfaz es donde los usuarios podemos interactuar con los diferentes sistemas donde por medio físico como aplicaciones móviles, pantallas táctiles o virtuales podemos estar pendiente de la seguridad de nuestra vivienda en tiempo real. (Sarachu. E, 2023).

3.4.2 Tipos de dispositivos

➤ Iluminación inteligente

Existen miles de productos de iluminación, como bombillas individuales, luces decorativas, accesorios de iluminación y luces para exteriores. Estas luces pueden ser controladas por voz y a través de aplicaciones móviles. Es posible programarlas en horarios específicos con el GPS del teléfono o el amanecer y atardecer. De esta manera, consiguen ajustarse a las necesidades y gustos de la persona.

➤ Termostatos inteligentes

Esto permite configurar de forma remota la temperatura del hogar a través de teléfono móvil o Tablet, e incluso pueden programarse. Además, los termostatos pueden conectarse con otros dispositivos inteligentes, como sensores de movimiento y luces. Entonces, cuando no estás en casa, evitan que se gaste energía. Esto significa que ahorras plata a largo plazo porque baja los costos de calentar y enfriar el lugar.

➤ Enchufes inteligentes

Los enchufes inteligentes son sencillos y útiles. Si tienes cualquier electrodoméstico que use 1.800 watts o menos, lo puedes convertir en algo con Wifi. Esto quiere decir que puedes apagarlo y prenderlo con tu voz o desde el celular o Tablet. También, puedes programarlos para que se prendan y apaguen a ciertas horas o conectarlos con otros aparatos inteligentes en la casa (Domonova, 2022).

3.4.3. Ventajas de la Domótica

Las distintas herramientas que conforma la domótica hace nuestra vivienda se sienta más agradable y segura, haciéndonos la vida más fácil, donde nos automatiza las tareas cotidianas

como; el bloqueo de puertas, apagar y encender la iluminación con un horario determinado o encender en presencia de personas, cabe resaltar que también controla el sistema de alarmas de emergencia donde se activan y dan aviso al momento de presenciar un intruso, mejorando la seguridad de nuestra vivienda, dando la satisfacción de estar tranquilos durante el tiempo que nos encontremos fuera. Por otro lado, cabe resaltar que, con la instalación de los dispositivos de la domótica, nos ayuda al ahorro de energía ya que estos sistemas nos controlan el encendido y apagado de iluminación automáticamente. Por otro lado, regula la temperatura del aire acondicionado para que sea más eficiente, durante el tiempo que no se encuentra nadie en la vivienda. La domótica también nos ofrece la opción de controlar todos los dispositivos en una forma dinámica, como al momento de ver la televisión, la música o hacer uso del teatro en casa, estos diferentes sistemas son ideales para hacer la vida un poco más fácil para aquellas personas que presentan alguna discapacidad.

3.4.3. Desventajas de la Domótica

Las desventajas de la domótica, aunque son pocas, estas hacen que el sistema se vea perjudicado, una de ellas es el fallo de la señal de internet, ya que los equipos que, sin conectividad, por otro lado, son los bajones de energía estos afectan lo equipo, por esta razón debemos tomar las medidas necesarias para proteger los equipos, también el sistema se puede ver afectado por ataques de hackers que quieran violar la seguridad de la vivienda. Otras de las desventajas, es el costo que este requiere de hacer una instalación de seguridad de nuestra vivienda, cabe resaltar que la instalación y la configuración de estos sistemas son bastantes complejos, se recomienda que lo haga un profesional de la tecnología, al no hacerse correctamente puede quedar mal instalado hasta causar algún daño a los diferentes dispositivos.

4. Desarrollo e Implementación del Aprendizaje

4.1. Objetivos

4.1.1. Objetivo General:

Se pretende diseñar e implementar un sistema inteligente de gestión energética basado en machine learning para prever y ajustar el consumo de energía en entornos domésticos, con el fin de optimizar el ahorro de energía, la eficiencia y reducir el impacto ambiental.

4.1.2. Objetivos Específicos:

Fase 1: Se desea implementar algoritmos de machine learning para analizar patrones históricos de consumo eléctrico en el hogar.

Fase 2: Se buscará integrar el modelo predictivo en un sistema de automatización domótica que pueda ajustar dinámicamente la iluminación y otros dispositivos en función de las predicciones de consumo.

Fase 3: Permitir que el sistema de gestión de energía aprenda continuamente de los patrones de consumo y realice ajustes automáticos basados en las retroalimentaciones recibidas.

4.2. Análisis de necesidades:

El usuario le surge la necesidad de ahorrar el consumo de energía ya que los costos de su factura son muy elevados, por esta razón decide instalar en su apartamento ubicado en el norte de la ciudad de Bogotá un sistema domótico, que le pueda brindar el ahorro económico que desea, al cliente se le ha manifestado que este tipo de instalaciones tiene un costo elevado, sin embargo, este gasto se podría interpretar como una inversión para realizar el objetivo de bajar los costos de la energía.

Se le recomienda al cliente implementar el sistema por medio de la instalación de bombillas inteligentes, enchufes inteligentes, sensores de contacto y movimiento entre otros. También con ayuda de la inteligencia artificial se le instalará una aplicación en su celular que le permitirá tener el control de su vivienda, por ejemplo: que por medio de notificaciones le avise si se encuentra una luz encendida o si la puerta de la nevera ha quedado abierta, otras de las opciones brindadas le permitirán programar un horario de encendido y apagado del sistema eléctrico de la vivienda. Cabe resaltar que un sistema domótico de ahorro de energía instalado en un hogar que se espera que baje el consumo y el costo de la factura, también estamos contribuyendo al cuidado del medio ambiente.

4.3. Diseño:

Identificar los diferentes dispositivos que sean necesarios para la instalación del sistema domótico que nos ayude con el ahorro de consumo de energía en el hogar.

Figura 2 - Aplicación Domótica. (bauhaus, 2021)



4.4. Selección de dispositivos:

Los dispositivos que utilizaremos son: sensores de movimiento y de contacto, bombillas inteligentes, enchufes inteligentes, un termostato inteligente, con la inteligencia artificial Alexa. es un asistente virtual creado por Amazon, siendo un modelo de lenguaje desarrollado en gran tamaño siendo es una tecnología poderosa que tiene el potencial de mejorar nuestras vidas de muchas maneras. se decidió utilizar es IA ya que la mayoría de los dispositivos a utilizar son compatibles con Alexa, esta tecnología tiene la habilidad comprender y responder al tono de voz del cliente de manera eficiente y precisa. (López P, 2023).

Tabla 1- Precios de Dispositivos. Caicedo. D (2023)

Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Bombillas inteligentes	8	\$ 24.900	\$ 199.200
Enchufes inteligentes	6	\$ 33.400	\$ 200.400
Sensores de contacto	1	\$ 56.905	\$ 56.905
Sensores de movimiento	3	\$ 62.500	\$ 187.500
Termostato inteligente	1	\$ 244.639	\$ 244.639
Valor Total			\$ 888.644

Figura 3 - Bombillas Inteligentes. Plascencia. J.(2021)



Figura 4 - Enchufes Inteligentes Adeva. R (2023)



Figura 5. Sensor de Movimiento, nestlel (2020)



Al cliente se le instalaran los diferentes dispositivos en su apartamento de la siguiente manera: un sensor de contacto en la nevera; los sensores de movimiento en la cocina, corredor y el baño

principal; el termostato en la sala, las bombillas en todo el apartamento con su distribución necesaria y los enchufes se instalarán en la sala y cocina que son los lugares donde se encuentra la mayoría de electrodomésticos, la mano de obra de esta instalación tendrá un costo de dos millones de pesos (\$2.000.000). La conexión de dispositivos a la red domótica y configuración se hará con la aplicación que se instalará al cliente en su teléfono móvil y se verificará la funcionalidad de cada dispositivo instalado por medio de la app. Después de haber realizado la cotización, he informado al cliente el precio final de la instalación del sistema domótico en su apartamento, se programará la fecha para hacer la instalación pertinente para que el cliente cubra sus objetos como: muebles, televisores, cuatros entre otros; que se encuentran en el sitio donde se realizará la instalación ya que puede ocasionar diversos daños.

4.6. Programación:

Desarrollar algoritmos con ayuda de las diferentes herramientas machine learning para evaluar si respecto a las facturas anteriores con esta implementación se ha producido una reducción del consumo de energía. En este software se le introducirá los datos históricos de los meses anteriores del consumo de energía con su costo correspondiente a la instalación del sistema domótica, y se introducirá correspondientemente mes a mes el consumo y el costo actual, después de seis meses se compara en porcentaje cuál ha sido su reducción tanto en consumo como costo de la factura.

4.7. Puesta en marcha:

La puesta en marcha comienza con la firma de un contrato de prestación de servicios, la cual finalizará con la entrega de la instalación y funcionamiento del sistema domótico del apartamento, en el contrato se manifiesta que se llegó a un acuerdo con el cliente, en la cual, se encuentra incluida los dispositivos necesarios y la respectiva instalación (lo que será definido como mano de obra); el valor final del contrato corresponde a dos millones novecientos cincuenta mil (\$2.950.000), el cliente inicialmente deberá cancelar el 70% y el 30% restante corresponde pagar el día de la entrega de la instalación del sistema domótica en su hogar.

Después de definir los términos del contrato, se procede a comenzar con la instalación del sistema domótico, en la cual se debe desarrollar los siguientes pasos:

1° verificar que la estructura eléctrica del apartamento se encuentra en buen estado y sea capaz de soportar el sistema domótico.

2° se verifica que la estructura de la vivienda no sea compartida con los vecinos ya que al momento de tener que perforar una pared, puede ocasionar inconvenientes.

3° se debe tener en cuenta las necesidades del cliente, para saber qué dispositivo se comenzará a instalar. (nan arquitectura, 2022).

Después de haber seguido los pasos anteriores, se iniciará con la correspondiente instalación. Una vez escogida la inteligencia artificial que se va a utilizar, se comenzará la instalación de los dispositivos y los se irá configurando individualmente, por medio de la red inalámbrica (wifi), con la respectiva aplicación instalada en el teléfono móvil del cliente.

4.8. Mantenimiento:

se le manifiesta al cliente que para garantizar el funcionamiento de los dispositivos con su respectiva instalación se debe realizar un mantenimiento preventivo cada 6 meses que este tendrá un costo de doscientos mil pesos (\$100.000) y el mantenimiento correctivo este se realizará cada vez que llegue a dañar o quemarse algún dispositivo el costo de este mantenimiento varía dependiendo del dispositivo a reemplaza.

5. Conclusiones

Poner un sistema que maneje la energía en casa, Uniendo La Domótica y Machine Learning, suena como la solución para tener una casa que ahorra energía y es amigable con el ambiente. Con la

automatización, adaptabilidad y análisis predictivo, este método no solo ayuda a gastar menos energía y plata, sino que también hace algo bueno por el planeta. La plata que inviertes al principio es como una jugada inteligente porque trae beneficios a largo plazo, y el mantenimiento constante asegura que todo funcione bien en un mundo que siempre está cambiando. Usar la tecnología para cuidar del ambiente define el camino hacia un futuro inteligente y consciente para las casas modernas.

6. Referencias

Datascientest. (2021). Machine Learning: definición, funcionamiento, usos. Sitio web: <https://datascientest.com/es/machine-learning-definicion-funcionamiento-usos>.

Gobierno de Español. (2023). Qué es la Inteligencia Artificial. España. Sitio web: [https://planderecuperacion.gob.es/noticias/que-es-inteligencia-artificial-ia-prtr#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20\(IA\)%20es,el%20razonamiento%20y%20la%20](https://planderecuperacion.gob.es/noticias/que-es-inteligencia-artificial-ia-prtr#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20(IA)%20es,el%20razonamiento%20y%20la%20).

Domestika. (2002). 7 tipos de inteligencia artificial. Sitio web: <https://www.domestika.org/es/domestika>.

Salesforce. (2023). Big Data: ¿Qué es y cómo ayuda a mi negocio?. Sitio web: https://www.salesforce.com/mx/blog/big-data/?d=7013y000002EkCgAAK&nc=7013y000002EkKkAAK&utm_source=google&utm_medium=paid_search&utm_campaign=latam_growth_allobaw&utm_content=pg-es-mash_7013y000002EkCgAAK&utm_term=bigdata&ef_id=Cj0KcQIAkeSsBhDUARIsAK3tiecI8Bnz1gUWzkQoUhAeS0sk_HFjM0iLFPwi3mN-E_W3Aonms1tEzHUaAgLbEALw_wcB:G:s&gclid=aw.ds&pcrid=674088412317&pdv=c&gclid_source=1.

Simon. (2020). ¿Qué significa domótica? El camino hacia las casas inteligentes. España. Sitio web: <https://www.simonelectric.com/blog/que-significa-domotica-el-camino-hacia-las-casas->

[inteligentes#:~:text=La%20palabra%20dom%C3%B3tica%20proviene%20del,se%20gobierna%20a%20s%C3%AD%20mismo\).](#)

Sarachu. E. (2023). Domótica ⇒ ¿Qué es la domótica? ¿Cómo funciona?. Sitio web: <https://e-ficiencia.com/domotica-que-es-y-como-funciona/>.

enelx (). ¿Qué es la domótica y cuáles son sus ventajas?. Sitio web: <https://corporate.enelx.com/es/question-and-answers/what-is-home-automation>.

Domonova (2022). 12 dispositivos para lograr una vivienda domótica. Sevilla. España. Sitio web: <https://domonova.com/blog/12-dispositivos-para-lograr-una-vivienda-domotica/>

Lopez. P. (2023). Qué es Alexa y cómo funciona. uncomo. Sitio web: <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/tecnologia/articulo/que-es-alexa-y-como-funciona-53622.html>.

Nan Arquitectura (2022). ¿Cómo poner domótica en casa?. Sitio web: <https://nanarquitectura.com/2022/12/29/como-poner-domotica-en-casa/22874>

7. Figuras

Figura 1. Sarachu. E. (2023). Domótica ⇒ ¿Qué es la domótica? ¿Cómo funciona?. Sitio web: <https://e-ficiencia.com/domotica-que-es-y-como-funciona/>.

Figura 2. Bauhaus. (2021). Las ventajas de usar domótica en casa. Sitio web: <https://blog.bauhaus.es/las-ventajas-de-usar-domotica-en-casa/>.

Figura 3. Plascencia. J. (2021). Bombillas inteligentes vs. enchufes inteligentes: pros y contras. Sitio web: <https://es.digitaltrends.com/inteligente/bombillas-inteligentes-vs-enchufes-inteligentes/>.

Figura 4. Adeva. R. (2023). Enchufes inteligentes: qué son, características y precios. Sitio web: <https://topesdegama.com/listas/domotica/enchufes-inteligentes>.

Figura 5. Nosteal. (2020). Servicios de Instalación de Sensores de Movimiento para Iluminación. Sitio web: <https://nosteal.cl/instalacion-sensores-movimiento-para-iluminacion/>.

Figura 6. Komforthaus. (2021). Termostato inteligente: beneficios y ventajas. Sitio web: <https://komforthaus.mx/termostato-inteligente-beneficios-y-ventajas/>.

8. Tablas

Tabla 1. Caicedo. D (2023). Precio de Dispositivos Domóticos. Tumaco - Colombia.

Tabla 2. Caicedo. D (2023). Cronograma de Actividades. Tumaco - Colombia.