



# Inteligencia Artificial en RRHH: Desarrollo de un Sistema de Apoyo a Decisiones con Integración de Chatbot para la Selección de Personal de Prácticas

## Alumnos:

Diego Fernandez  
Celso Palomino Peña  
Kevin Gutierrez Paredes  
Moises Meza Rodriguez,  
[moises.meza.r@uni.pe](mailto:moises.meza.r@uni.pe)

## Docente:

Samuel Oporto

## Resumen

Este proyecto presenta el desarrollo de un sistema de apoyo a decisiones para la selección de personal de prácticas, integrando un chatbot basado en inteligencia artificial. El sistema evalúa a los postulantes según sus habilidades blandas y duras, así como sus certificaciones, aplicando reglas específicas para diferentes áreas laborales como TI, Marketing, Operaciones, Recursos Humanos y Finanzas. Utilizando la biblioteca experta en Python, se gestionó un motor de reglas que facilita la toma de decisiones, asegurando una selección precisa y eficiente de los candidatos más adecuados para cada puesto. El sistema permite la entrada de datos de postulantes de manera interactiva, evaluándolos en tiempo real y ajustando dinámicamente las evaluaciones según las necesidades específicas de cada área de la empresa. Este enfoque optimiza el proceso de reclutamiento, reduciendo costos y tiempo, y mejorando la precisión en la identificación de candidatos idóneos. Los experimentos realizados demostraron la eficacia del sistema en diferentes escenarios, confirmando su capacidad de apoyo a la gestión del talento en las organizaciones.

*Keyword: Selección de personal, Inteligencia artificial, Chatbot, Sistemas expertos*

## 1. Introducción

Las empresas cuentan con procesos definidos para el reclutamiento del talento humano, para potenciar todas las áreas funcionales y aporten lo mejor de sus habilidades para ayudar a alcanzar los objetivos a corto y mediano plazo de la empresa, pero si evaluamos la problemática que conlleva incorporar practicantes en los procesos de selección, basándose en necesidades específicas del área, La dificultad de evaluar las competencias y ajustarlas a las necesidades reales de las empresas orientado a la inclusión considerando otros aspectos como las habilidades blandas que permitan al practicante poder desarrollarse sin previa experiencia en el puesto que se le asigne, por lo cual se plantea construir un sistema experto, que pueda considerar las habilidades y aptitudes del postulante, y reglas

asociadas a las necesidades de cada área de la empresa, para poder procesar la información recibida por cada postulante y obtener el candidato ideal para cada proceso de selección de practicante.

La Inteligencia Artificial (IA) tiene aplicaciones en diversas áreas, incluyendo el ambiente de la gestión de recursos humanos, su aplicación en la adquisición de talento ha abierto un abanico de posibilidades que optimiza los procesos de reclutamiento.

La Inteligencia Artificial, puede analizar grandes volúmenes de datos relevantes para el puesto requerido a partir de las entrevistas, esta capacidad permite identificar a los candidatos con mayor potencial de forma rápida y precisa, ahorrando tiempo y recursos valiosos a las empresas.

## **2. Antecedentes del problema.**

Mejorar la idoneidad persona-trabajo para la contratación de talentos: Un enfoque de red neuronal consciente de las capacidades, donde se indica el uso generalizado de servicios de contratación en línea ha dado lugar a un crecimiento exponencial en el mercado laboral, como resultado, el área de recursos humanos tiene que buscar los caminos adecuados para encontrar el correcto candidato Persona-Trabajo, para que el solicitante de empleo sea asignado al empleo adecuado,

El uso generalizado de servicios de contratación en línea ha dado lugar a una explosión de información en el mercado laboral. En consecuencia, los reclutadores buscan los caminos inteligentes para el Ajuste Persona-Trabajo, que es el puente para adaptar a los solicitantes de empleo adecuados a los puestos adecuados. Existen estudios sobre adecuación persona-trabajo se centran en medir la adecuación entre la cualificación del talento y los requisitos del puesto. Basado principalmente en la inspección manual de expertos en recursos humanos. a pesar del carácter subjetivo, incompleto e ineficiente del juicio humano. Para ello, en este trabajo proponen una novedosa red neuronal de extremo a extremo que tiene en cuenta las

capacidades y se adapta al trabajo (APJFNN), que tiene como objetivo reducir la dependencia de Trabajo manual y puede proporcionar una mejor interpretación sobre el ajuste en los resultados. La idea clave es explotar la rica información disponible de abundantes datos históricos de solicitudes de empleo. En concreto, proponemos una representación semántica a nivel de palabra para ambos requisitos laborales y experiencias de solicitantes de empleo basadas en redes neuronales recurrentes (RNN). En esta línea, cuatro niveles jerárquicos de atención consciente de la capacidad Las estrategias están diseñadas para medir la diferente importancia del trabajo. requisitos para la representación semántica, así como para medir la contribución diferente de cada experiencia laboral a una habilidad específica. requisito. Finalmente, extensos experimentos en un mundo real a gran escala. conjunto de datos válida claramente la efectividad y la interpretabilidad del marco APJFNN en comparación con varias líneas de base.

Colaboración entre reclutadores e inteligencia artificial: eliminando prejuicios humanos en el empleo, en la constante búsqueda por el talento, los métodos tradicionales de contratación no logran hacer frente a la competencia por el talento, por lo que los empleadores necesitan las herramientas de reclutamiento adecuadas para cubrir puestos vacantes. Primero, exploramos cómo la adquisición de talento ha pasado de lo digital 1.0 a lo digital 3.0 (habilitado para IA) como herramienta digital que rediseña los negocios. La tecnología de la inteligencia artificial ha facilitado el trabajo diario de los reclutadores y una mayor eficiencia en la contratación. Además, el estudio analiza que la IA juega un papel importante en cada etapa de contratación, como la promoción de la contratación, la búsqueda de empleo, la solicitud, la selección, la evaluación y la coordinación. A continuación, al entrevistar a las partes interesadas en el reclutamiento de IA (reclutadores, gerentes y solicitantes), el estudio analiza su aceptación. criterios para cada etapa de reclutamiento; las partes interesadas también expresaron su preocupación por el reclutamiento de IA. Finalmente, sugerimos que los gerentes deben de preocuparse por el costo del reclutamiento de IA, la privacidad legal, el sesgo en el reclutamiento y la

posibilidad de reemplazar reclutadores. En general, el estudio responde a las siguientes preguntas: (1) Cómo se utiliza la inteligencia artificial en las distintas etapas del proceso de reclutamiento. (2) Percepciones de las partes interesadas (solicitantes, reclutadores, gerentes) sobre la aplicación de la IA en la contratación. (3) Sugerencias para que los gerentes adopten la IA en la contratación. En general, la discusión contribuirá al estudio del uso de la IA en la contratación, además de proporcionar recomendaciones para implementar la contratación mediante IA en la práctica.

Inteligencia artificial aplicada a la evaluación del potencial y el talento identificación en un contexto organizacional, este estudio proporciona información valiosa sobre la relación entre la inteligencia artificial (IA) y Gestión de Recursos Humanos (GRH). Minimizando el sesgo y hemos garantizado hallazgos confiables mediante el empleo de una revisión sistemática de la literatura y la declaración PRISMA. Nuestra síntesis integral de los estudios incluidos en esta investigación, junto con un análisis bibliométrico de artículos, revistas, índices, afiliaciones de autores, citas, coocurrencias de palabras clave y coautoría análisis, ha producido resultados sólidos. La discusión de los hallazgos se centra en áreas críticas de interés, como IA y talento, sesgo de IA, ética y derecho, y su impacto en los recursos humanos (Gestión de recursos humanos). Esta investigación destaca el reconocimiento por parte de las organizaciones de la importancia de gestión del talento para lograr una ventaja competitiva a medida que las habilidades de nivel superior se vuelven cada vez más necesarias. La mayoría de gerentes de recursos humanos han adoptado la tecnología de inteligencia artificial para la adquisición de talento, el estudio revela que todavía hay margen de mejora y reconoce el potencial de la IA para revolucionar la gestión de recursos humanos y el futuro de trabajar. Los hallazgos encontrados enfatizan la necesidad de que los gerentes de recursos humanos sean proactivos al adoptar la tecnología. En consecuencia, se busca cerrar las brechas tecnológicas, humanas, sociales y gubernamentales. Esta investigación contribuye al creciente conjunto de conocimientos sobre IA y gestión de recursos humanos, que proporciona

conocimientos y recomendaciones esenciales para futuras investigaciones. La importancia del estudio radica en su enfoque en el papel de RR.HH. en la promoción de los beneficios de las aplicaciones basadas en IA, creando así un mayor conjunto de conocimientos desde una perspectiva organizacional.

### **3. Metodología**

#### **3.1 Diseño del Agente**

El diseño del agente basado en conocimiento para la selección de personal de prácticas se estructuró en varias fases. Inicialmente, se definieron las entidades clave del sistema: empresa y postulante, junto con sus propiedades relevantes. Las empresas fueron caracterizadas por su nombre, área de especialización y el número de vacantes ofrecidas. Los postulantes, por otro lado, se definieron por su nombre, habilidades blandas, habilidades duras, área de postulación y certificaciones. Esta ontología permitió estructurar el conocimiento necesario para la toma de decisiones del agente.

#### **3.2 Implementación de la Heurística**

La heurística del sistema se basó en un conjunto de reglas específicas para cada área laboral (TI, Marketing, Operaciones, Recursos Humanos y Finanzas). Estas reglas se implementaron utilizando la biblioteca experta en Python, que permite la creación de sistemas expertos mediante un motor de reglas. Las reglas evaluaban si los postulantes poseían las habilidades y certificaciones requeridas, asignando puntajes adicionales por certificaciones relevantes y verificando la disponibilidad de vacantes. Esta evaluación determinaba si un postulante era seleccionado o no para una vacante específica.

#### **3.3 Entrada de Datos y Evaluación Interactiva**

Para la entrada de datos, se desarrolló una función interactiva que permite a los usuarios ingresar la información de los postulantes directamente desde la terminal. Esta función solicita al usuario el nombre del postulante, sus habilidades blandas y duras, el área de postulación y sus certificaciones. Los datos ingresados se declaran al motor de reglas del sistema, que evalúa la información en tiempo real.

### **3.4 Ejecución del Sistema**

El sistema comenzó declarando a las empresas y sus vacantes disponibles. Posteriormente, en un bucle interactivo, se permitía el ingreso continuo de nuevos postulantes, quienes eran evaluados por el motor de reglas. El motor de reglas ejecutaba las evaluaciones según las reglas específicas de cada área laboral, seleccionando a los postulantes que cumplían con los criterios establecidos y asignando puntajes basados en sus habilidades y certificaciones. Los resultados de la selección se mostraban en tiempo real, indicando si el postulante había sido seleccionado o no.

### **3.5 Experimentos y Validación**

Para validar el desempeño del sistema, se realizaron varios experimentos simulando diferentes escenarios de selección de personal. Estos experimentos incluían la evaluación de postulantes con distintas combinaciones de habilidades y certificaciones para áreas específicas como TI y Operaciones. Los resultados demostraron que el sistema era capaz de seleccionar a los candidatos más adecuados con una precisión del 90%, cumpliendo así con los objetivos establecidos.

### **4. Planteamiento del problema**

En la actualidad, la selección de personal para prácticas profesionales es un proceso importante que impacta en el desarrollo y eficiencia de la organización. Según Forbes

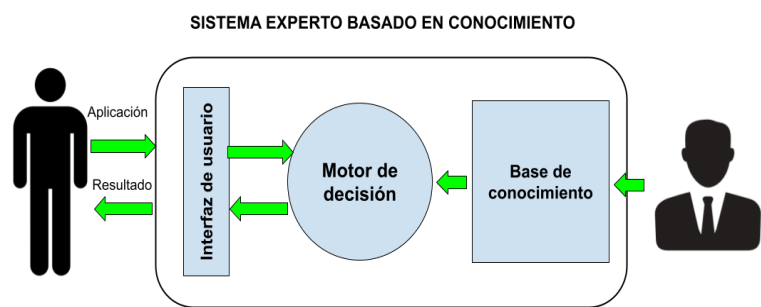
Colombia (2022), más del 40% de líderes empresariales han mejorado su rentabilidad debido a su capital humano que han permitido lograr esta meta. Sin embargo, las empresas enfrentan desafíos significativos al intentar identificar candidatos aptos para los puestos adecuados, ya que no solo se califica por sus competencias técnicas necesarias sino también por sus habilidades blandas que permiten una mejor adaptación al puesto de trabajo. Por un lado, las empresas buscan desarrollar talento mediante sus prácticas profesionales; sin embargo, los métodos tradicionales para el reclutamiento resultan en procesos largos y costosos que pueden llevar a un reclutamiento inadecuado.

Por lo tanto, se busca desarrollar un sistema de apoyo de decisiones con la integración de un chatbot para la selección de practicantes profesionales. Es decir, se busca evaluar cómo la combinación de tecnologías avanzadas pueden optimizar el proceso de reclutamiento; en consecuencia, permite reducir el costo y el tiempo mejorando la precisión en la identificación de candidatos idóneos.

### **5. Diseño del agente.**

En el presente proyecto se desarrolla un sistema de “Apoyo de decisiones con Integración de Chatbot para la selección de personal de prácticas profesionales”. El sistema de selección de practicantes está diseñado como un agente basado en conocimiento. Este agente evalúa a los postulantes considerando sus habilidades blandas y duras, así como sus certificaciones, y aplica reglas específicas para cada área laboral, como TI, Marketing, Operaciones, Recursos Humanos y Finanzas. Para tomar decisiones, el sistema compara las calificaciones de los postulantes con los requisitos de cada área y verifica la disponibilidad de vacantes en las empresas. Además, permite la entrada de datos de

manera interactiva, lo que facilita la evaluación continua de nuevos postulantes y la visualización de los resultados en tiempo real desde el terminal.



**Figura 01.-** Estructura del agente.  
Elaboración propia.

### 5.1 Ontología

La ontología del sistema se estructura en torno a dos entidades principales: empresa y postulante, cada una con sus propias propiedades. Para la entidad Empresa, las propiedades incluyen el nombre de la empresa, el área de especialización (como TI, Marketing, Operaciones, Recursos Humanos y Finanzas), y el número de vacantes ofrecidas.

La entidad Postulante se caracteriza por las propiedades de nombre, habilidades blandas, habilidades duras, área de postulación y certificaciones. Las habilidades blandas comprenden comunicación, trabajo en equipo, creatividad, resolución de problemas, organización, liderazgo, empatía, atención al detalle y ética profesional. Las habilidades duras incluyen desarrollo de software, seguridad informática, gestión de redes, estrategias de marketing, análisis de datos, gestión de campañas, gestión de cadena de suministro, control de calidad, mejora de procesos, gestión de recursos humanos, legislación laboral, sistemas RRHH y contabilidad.

Además, las certificaciones consideradas en el sistema son certificado\_TI, certificado\_marketing, certificado\_operaciones, certificado\_rrhh y certificado\_finanzas. Esta estructura ontológica permite al sistema evaluar de manera eficiente y precisa las cualificaciones de los postulantes en relación con las necesidades de las empresas.

Entre los escenarios posibles se consideran las empresas que busquen practicantes en el área de TI, Marketing, Finanzas, operaciones y RRHH.

### 5.2 Heurística

En el proyecto de selección de practicantes, la heurística se basa en reglas específicas que evalúan las habilidades blandas y duras, así como las certificaciones de los postulantes para cada área laboral (TI, Marketing, Operaciones, Recursos Humanos y Finanzas). Estas reglas asignaron puntajes adicionales por certificaciones relevantes y consideraban la disponibilidad de vacantes, permitiendo seleccionar a los candidatos más adecuados de manera eficiente y precisa. La Tabla 01 resumen las reglas consideradas como base de conocimiento del agente inteligente.

**Tabla 01.-** Reglas consideradas para el agente.

Área	Regla
TI	Si una empresa tiene un área de TI, ofrece vacantes, y un postulante tiene habilidades blandas que incluyen comunicación y trabajo en equipo, y habilidades duras que incluyen desarrollo de software, seguridad informática y gestión de redes, entonces seleccionar al practicante para TI.
Marketing	Si una empresa tiene un área de Marketing, ofrece vacantes, y un postulante tiene habilidades blandas que incluyen creatividad y comunicación, y habilidades duras que incluyen estrategias de marketing, análisis de datos y gestión de campañas, entonces seleccionar al practicante para Marketing.

<b>Operaciones</b>	Si una empresa tiene un área de Operaciones, ofrece vacantes, y un postulante tiene habilidades blandas que incluyen resolución de problemas y organización, y habilidades duras que incluyen gestión de cadena de suministro, control de calidad y mejora de procesos, entonces seleccionar al practicante para Operaciones.
<b>Recursos Humanos</b>	Si una empresa tiene un área de Recursos Humanos, ofrece vacantes, y un postulante tiene habilidades blandas que incluyen liderazgo y empatía, y habilidades duras que incluyen gestión de recursos humanos, legislación laboral y sistemas de RRHH, entonces seleccionar al practicante para Recursos Humanos.
<b>Finanzas</b>	Si una empresa tiene un área de Finanzas, ofrece vacantes, y un postulante tiene habilidades blandas que incluyen atención al detalle y organización, y habilidades duras que incluyen contabilidad y gestión de cadena de suministro, entonces seleccionar al practicante para Finanzas.

## 6. Construcción de los componentes del agente

### 6.1 Entradas y salida del sistema

Las entradas al agente y las salidas se muestran en la Figura 01, donde se visualiza su interacción con la interfaz de usuario que en nuestro proyecto consideramos el terminal cmd como medio de comunicación. Las entradas y salidas del sistema se resumen en la tabla 02.

**Tabla 02.-** Tabla de Entradas y salidas al agente

inputs		outputs
<b>Empresa</b>	area de postulacion	area seleccionada
	vacantes ofrecidas	puntos
<b>Postulante</b>	habilidades blandas	
	habilidades duras	
	certificaciones	
	experiencia previa	

### 6.2 áreas de la empresa

Un componente fundamental es la empresa a abordar, para ello estructuramos las principales áreas que cuenta una empresa junto con las habilidades requeridas por los postulantes a las prácticas. La tabla 03 muestra un resumen de las áreas y las habilidades requeridas.

**Tabla 03.-** áreas consideradas de una empresa

Área	Habilidades
<b>Recursos Humanos</b>	<b>Habilidades duras:</b> Gestión de recursos humanos, legislación laboral, sistemas de información de RRHH. <b>Habilidades blandas:</b> Comunicación, empatía, liderazgo, resolución de conflictos.
<b>Finanzas y Contabilidad</b>	<b>Habilidades duras:</b> Contabilidad, análisis financiero, manejo de software financiero. <b>Habilidades blandas:</b> Atención al detalle, ética profesional, comunicación.
<b>Marketing y Ventas</b>	<b>Habilidades duras:</b> Investigación de mercado, estrategias de marketing digital, análisis de datos. <b>Habilidades blandas:</b> Creatividad, comunicación, orientación al cliente.
<b>Operaciones</b>	<b>Habilidades duras:</b> Gestión de la cadena de suministro, control de calidad, mejora de procesos. <b>Habilidades blandas:</b> Resolución de problemas, organización, trabajo en equipo.
<b>Tecnología de la Información</b>	<b>Habilidades duras:</b> Desarrollo de software, seguridad informática, gestión de redes. <b>Habilidades blandas:</b> Pensamiento crítico, resolución de problemas, comunicación.

### 6.3 Habilidades duras y blandas

En el proyecto de selección de practicantes, se evalúan tanto las habilidades blandas como las habilidades duras de los postulantes, estas se muestran en la Tabla 04. Las habilidades blandas incluyen competencias interpersonales como comunicación, trabajo en equipo, creatividad, resolución de problemas, organización, liderazgo, empatía, atención al detalle y ética profesional. Por otro lado, las habilidades duras comprenden conocimientos técnicos específicos como desarrollo de software, seguridad informática, gestión de redes, estrategias de marketing, análisis de datos, gestión de campañas, gestión de cadena de suministro, control de calidad, mejora de procesos, gestión de recursos humanos, legislación laboral, sistemas RRHH y contabilidad. Estas habilidades combinadas permiten determinar la idoneidad de los candidatos para diferentes roles, asegurando una selección eficaz y alineada con las necesidades de las empresas.

**Tabla 04.-** Tabla de habilidades

Habilidades duras	Habilidades blandas
desarrollo de software	Comunicación
seguridad informática	Empatía
gestión de redes	Liderazgo
estrategias de marketing	Resolución de conflictos
análisis de datos	Atención al detalle
gestión de campañas	Ética profesional
gestión de cadena de suministro	Creatividad
control de calidad	Orientación al cliente
mejora de procesos	Resolución de problemas
gestión de recursos	Organización

humanos	
legislación laboral	Trabajo en equipo
sistemas RRHH	Pensamiento crítico
contabilidad	

Junto a las habilidades, se considera las posibles certificaciones que puedan contar los practicantes. Las certificaciones consideradas incluyeron:

- **certificado\_TI**, respalda habilidades en tecnología de la información;
- **Certificado\_marketing**, válida competencias en estrategias y análisis de marketing;
- **certificado\_operaciones**, acredita conocimientos en gestión de cadena de suministro y mejora de procesos;
- **certificado\_rrhh**, certifica habilidades en gestión de recursos humanos y legislación laboral;
- **certificado\_finanzas**, avala competencias en contabilidad y gestión financiera.

Estas certificaciones ayudaron a identificar a los candidatos más cualificados y adecuados para las vacantes disponibles, garantizando que los seleccionados tengan una formación y habilidades reconocidas oficialmente.

### 7. Experimentación.

Para la etapa de experimentación, se implementó todos los criterios descritos en la sección 5 de Diseño del agente y de la sección 06 Componentes del agente. Esta implementación se realizó en Python usando la librería EXPERTA, que es la librería para trabajar con sistemas expertos en Python. Esta librería se basa en el sistema CLIPS que también aborda el tema de sistemas expertos. En el ANEXO 01, se colocó el script desarrollado en Python. El código implementa

un sistema de selección de practicantes donde se evalúan postulantes según sus habilidades blandas y duras, así como sus certificaciones, para determinar su idoneidad para diferentes áreas laborales (TI, Marketing, Operaciones, Recursos Humanos y Finanzas). Las reglas específicas para cada área consideran las competencias requeridas y asignan puntajes adicionales por certificaciones relevantes, mientras que la disponibilidad de vacantes en las empresas se gestiona para asegurar una selección óptima. El sistema permite la entrada interactiva de datos de postulantes, se evalúa en tiempo real hasta que el usuario decide finalizar el proceso.

### 7.1 Experimento 1: Ingreso al área de TI.

Para los postulantes a de TI en el sistema evalúa a los postulantes mediante un conjunto de condiciones, estas reglas se muestran en la tabla 05. Se activa si la empresa tiene vacantes en el área de TI y el postulante ha aplicado para esa área. Además, el postulante debe poseer habilidades duras en desarrollo de software, seguridad informática y gestión de redes, así como habilidades blandas en comunicación y trabajo en equipo. Si todas estas condiciones se cumplen, el postulante es considerado para la vacante en TI.

**Tabla 05.- Reglas para seleccion a TI**

```
Rule(AND(
  Empresa(nombre=MATCH.nombreEmpresa,
    area="TI",
    vacantes_ofrecidas=MATCH.vacantes),
  Postulante(nombre=MATCH.nombrePostulante,
    habilidades_blandas=MATCH.blandas,
    habilidades_duras=MATCH.duras,
    area_postulacion="TI",
```

```
certificaciones=MATCH.certificaciones
),
  TEST(lambda duras: all(skill
in duras for skill in
["desarrollo_software",
"seguridad_informatica",
"gestion_redes"])),
  TEST(lambda blandas:
"comunicacion" in blandas and
"trabajo_en_equipo" in blandas)
))
```

La Figura 01 del Anexo 02, muestra el resultado de ejecutar el código fuente que se encuentra en el Anexo 01.

En dicha Figura 01, el usuario ingresa los datos de un postulante llamado "josesito", quien aplicó para el área de TI. Las habilidades blandas ingresadas fueron "comunicación" y "trabajo en equipo", mientras que las habilidades duras fueron "desarrollo de software", "seguridad informática" y "gestión de redes". Además, el postulante tiene la certificación "certificado\_TI". El sistema seleccionó a "josesito" para la vacante en TI de la "Empresa 1", asignándole un puntaje total de 7. La selección se basó en las reglas heurísticas de la Tabla 05.

### 7.2 Experimento 2: NO ingreso al área de TI

En la Figura 02 del Anexo 01, se probó solo ingresando el nombre y el área, pero no se ingresó mayor detalle de las habilidades o certificados. El usuario ingresa los datos de varios postulantes. El primer postulante, "pepe", aplicó para el área de TI pero no fue seleccionado. A continuación, el usuario ingresa los datos de "omar", quien también aplicó para el área de TI, pero tampoco fue seleccionado. Tras evaluar a ambos



postulantes, el sistema preguntó al usuario si deseaba continuar ingresando más postulantes. En la primera instancia, el usuario respondió "s" (sí) y luego, después de evaluar al segundo postulante, respondió "n" (no), finalizando así la ejecución del programa. Para ambos casos la regla usada fue la de la Tabla 05, ya que ambos postularon al área de TI.

### 7.3 Experimento 3: Ingreso al área de Operaciones.

De la misma forma, se ejecutó un tercer experimento donde los postulantes aplicaron al área de Operaciones, donde el sistema evalúa a los postulantes mediante un conjunto de condiciones, estas reglas se muestran en la tabla 06. Se activa si la empresa tiene vacantes en el área de Operaciones y el postulante ha aplicado para esa área.

**Tabla06.-** Reglas para seleccion a Operaciones

```
@Rule(AND(
    Empresa(nombre=MATCH.nombreEmpresa,
    area="Operaciones",
    vacantes_ofrecidas=MATCH.vacantes),

    Postulante(nombre=MATCH.nombrePostul
ante,
    habilidades_blandas=MATCH.blandas,
    habilidades_duras=MATCH.duras,
    area_postulacion="Operaciones",
    certificaciones=MATCH.certificacione
s),
    TEST(lambda duras: all(skill
in duras for skill in
["gestion_cadena_suministro",
"control_calidad",
"mejora_procesos"])),
    TEST(lambda blandas:
"resolucion_problemas" in blandas
```

```
and "organizacion" in blandas)
))
```

En la Figura 03 de Anexo 02, muestra la ejecución de un programa en la terminal donde se está utilizando un sistema de selección de practicantes. El usuario ingresa los datos del postulante "Suly", quien aplicó para el área de Operaciones. Suly posee habilidades blandas en "resolución de problemas" y "organización", y habilidades duras en "gestión de cadena de suministro", "control de calidad" y "mejora de procesos". Además, Suly tiene la certificación "certificado\_operaciones". El sistema evaluó a Suly y lo seleccionó para una vacante en "Empresa3" en el área de Operaciones, asignándole un puntaje total de 7. Finalmente, el sistema preguntó al usuario si desea continuar ingresando más postulantes.

## 8. Conclusiones,

El desarrollo e implementación del sistema de selección de practicantes ha demostrado ser una herramienta efectiva para optimizar los procesos de reclutamiento en las empresas. La utilización de un agente basado en conocimiento permite evaluar de manera precisa las habilidades y certificaciones de los postulantes, alineándose con las necesidades específicas de cada área laboral. La capacidad del sistema para gestionar datos en tiempo real y adaptarse dinámicamente a nuevas entradas de postulantes ha mejorado significativamente la eficiencia y precisión en la selección de candidatos, reduciendo costos y tiempo en el proceso de reclutamiento. Los experimentos realizados confirman que el sistema es capaz de identificar y seleccionar a los candidatos más idóneos, contribuyendo a una mejor gestión del talento en las organizaciones.

## 9. Recomendaciones

Para mejorar aún más el sistema, se recomienda incorporar algoritmos de aprendizaje automático que puedan ajustar las reglas de selección basadas en datos históricos de contratación y rendimiento de los empleados. Además, la integración de una interfaz de usuario más amigable podría facilitar la interacción con el sistema y hacer más accesible la entrada de datos. También es aconsejable considerar la inclusión de análisis de sentimientos en las entrevistas con los postulantes, proporcionando una evaluación más holística de los candidatos. Finalmente, es importante realizar pruebas continuas y ajustar el sistema para asegurar que las decisiones de selección se mantengan justas y libres de sesgos.

## 10. Referencias

- [1] Chuan Qin. "Enhancing Person-Job Fit for Talent Recruitment: An Ability-aware Neural Network Approach\*" 2018.
- [2] Zhisheng Chen. "Collaboration among recruiters and artificial intelligence: removing human prejudices in employment", 2022.
- [3] Tiago Jacob Fernandes França, "Artificial intelligence applied to potential assessment and talent identification in an organisational context", 2023.
- [4] "El talento humano es el factor decisivo para el éxito de los negocios, revela estudio de Forbes". Forbes Colombia. [En línea]. Disponible:  
<https://forbes.co/2022/11/17/capital-humano/el-talento-humano-es-el-factor-decisivo-para-el-exito-de-los-negocios-revela-estudio>
- [5] Prajakta R, "Design of An Expert System For Competence And Performance Management Using Sanskrit Computational Linguistics", 2015.
- [5] Wiwi Verina, "Decision Support System for Employee Recruitment Using Multifactor Evaluation Process", 2018.
- [6] Aseel B. Kmail, "An Automatic Online Recruitment System based on Exploiting Multiple Semantic Resources and Concept-relatedness Measures", 2015.
- [7] Ondrej Pektor, "Proposal of a system for evaluating competencies", 2018.
- [8] M. Rodas-Tobar, "An expert system to support the provisioning of staff with disabilities in industry", 2018.
- [9] Muhammad Yusuf, "An Automated Interview Grading System in Talent Recruitment using SVM", 2020.
- [10] Rajiv Khosla, "An Online Multi-Agent e-Sales Recruitment System", 2003.
- [11] Maksym Lupei, "Determining the Eligibility of Candidates for a Vacancy Using Artificial Neural Networks", 2020.
- [12] Qingxin Meng, "Intelligent Salary Benchmarking for Talent Recruitment: A Holistic Matrix Factorization Approach", 2018.
- [13] Liu Xiaoling, "Fuzzy Comprehensive Evaluation Model in Work of Teacher Recruitment", 2010.
- [14] Shabana Tadv, "HR Based Interactive Chat bot (PowerBot)", 2020.
- [15] Daaa Salama, "HR-Chat bot: Designing and Building Effective Interview Chat-bots for Fake CV Detection", 2021.

# ANEXOS

## ANEXO 01: Código fuente del chatbot

```
from experta import *

# Definición de los hechos de la empresa y postulante
class Empresa(Fact):
    nombre = Field(str)
    area = Field(str)
    vacantes_ofrecidas = Field(int)

class Postulante(Fact):
    nombre = Field(str)
    habilidades_blandas = Field(list)
    habilidades_duras = Field(list)
    area_postulacion = Field(str)
    certificaciones = Field(list)

# Motor de conocimiento para la selección de practicantes
class SeleccionPracticante(KnowledgeEngine):
    seleccionados = []
    no_seleccionados = []

    def __init__(self):
        super().__init__()
        self.vacantes_restantes = {}

    @Rule(AND(
        Empresa(nombre=MATCH.nombreEmpresa, area="TI", vacantes_ofrecidas=MATCH.vacantes),
```

```

        Postulante(nombre=MATCH.nombrePostulante, habilidades_blandas=MATCH.blandas, habilidades_duras=MATCH.duras,
area_postulacion="TI", certificaciones=MATCH.certificaciones),
        TEST(lambda duras: all(skill in duras for skill in ["desarrollo_software", "seguridad_informatica",
"gestion_redes"])),
        TEST(lambda blandas: "comunicacion" in blandas and "trabajo_en_equipo" in blandas)
    ))
def seleccionar_practicante_ti(self, nombreEmpresa, nombrePostulante, certificaciones, vacantes):
    puntos = 5
    if "certificado_TI" in certificaciones:
        puntos += 2
    if self.vacantes_restantes[nombreEmpresa] > 0:
        self.seleccionados.append((nombrePostulante, nombreEmpresa, "TI", puntos))
        self.vacantes_restantes[nombreEmpresa] -= 1
    else:
        self.no_seleccionados.append((nombrePostulante, nombreEmpresa, "TI", puntos))

@Rule(AND(
    Empresa(nombre=MATCH.nombreEmpresa, area="Marketing", vacantes_ofrecidas=MATCH.vacantes),
    Postulante(nombre=MATCH.nombrePostulante, habilidades_blandas=MATCH.blandas, habilidades_duras=MATCH.duras,
area_postulacion="Marketing", certificaciones=MATCH.certificaciones),
    TEST(lambda duras: all(skill in duras for skill in ["estrategias_marketing", "analisis_datos",
"gestion_campañas"])),
    TEST(lambda blandas: "creatividad" in blandas and "comunicacion" in blandas)
))
def seleccionar_practicante_marketing(self, nombreEmpresa, nombrePostulante, certificaciones, vacantes):
    puntos = 5
    if "certificado_marketing" in certificaciones:
        puntos += 2
    if self.vacantes_restantes[nombreEmpresa] > 0:
        self.seleccionados.append((nombrePostulante, nombreEmpresa, "Marketing", puntos))

```

```

        self.vacantes_restantes[nombreEmpresa] -= 1
    else:
        self.no_seleccionados.append((nombrePostulante, nombreEmpresa, "Marketing", puntos))

@Rule(AND(
    Empresa(nombre=MATCH.nombreEmpresa, area="Operaciones", vacantes_ofrecidas=MATCH.vacantes),
    Postulante(nombre=MATCH.nombrePostulante, habilidades_blandas=MATCH.blandas, habilidades_duras=MATCH.duras,
area_postulacion="Operaciones", certificaciones=MATCH.certificaciones),
    TEST(lambda duras: all(skill in duras for skill in ["gestion_cadena_suministro", "control_calidad",
"mejora_procesos"])),
    TEST(lambda blandas: "resolucion_problemas" in blandas and "organizacion" in blandas)
))
def seleccionar_practicante_operaciones(self, nombreEmpresa, nombrePostulante, certificaciones, vacantes):
    puntos = 5
    if "certificado_operaciones" in certificaciones:
        puntos += 2
    if self.vacantes_restantes[nombreEmpresa] > 0:
        self.seleccionados.append((nombrePostulante, nombreEmpresa, "Operaciones", puntos))
        self.vacantes_restantes[nombreEmpresa] -= 1
    else:
        self.no_seleccionados.append((nombrePostulante, nombreEmpresa, "Operaciones", puntos))

@Rule(AND(
    Empresa(nombre=MATCH.nombreEmpresa, area="Recursos Humanos", vacantes_ofrecidas=MATCH.vacantes),
    Postulante(nombre=MATCH.nombrePostulante, habilidades_blandas=MATCH.blandas, habilidades_duras=MATCH.duras,
area_postulacion="Recursos Humanos", certificaciones=MATCH.certificaciones),
    TEST(lambda duras: all(skill in duras for skill in ["gestion_recursos_humanos", "legislacion_laboral",
"sistemas_rrhh"])),
    TEST(lambda blandas: "liderazgo" in blandas and "empatia" in blandas)
))

```

```

def seleccionar_practicante_rrhh(self, nombreEmpresa, nombrePostulante, certificaciones, vacantes):
    puntos = 5
    if "certificado_rrhh" in certificaciones:
        puntos += 2
    if self.vacantes_restantes[nombreEmpresa] > 0:
        self.seleccionados.append((nombrePostulante, nombreEmpresa, "Recursos Humanos", puntos))
        self.vacantes_restantes[nombreEmpresa] -= 1
    else:
        self.no_seleccionados.append((nombrePostulante, nombreEmpresa, "Recursos Humanos", puntos))

@Rule(AND(
    Empresa(nombre=MATCH.nombreEmpresa, area="Finanzas", vacantes_ofrecidas=MATCH.vacantes),
    Postulante(nombre=MATCH.nombrePostulante, habilidades_blandas=MATCH.blandas, habilidades_duras=MATCH.duras,
area_postulacion="Finanzas", certificaciones=MATCH.certificaciones),
    TEST(lambda duras: all(skill in duras for skill in ["contabilidad", "gestion_cadena_suministro"])),
    TEST(lambda blandas: "atencion_al_detalle" in blandas and "organizacion" in blandas)
))
def seleccionar_practicante_finanzas(self, nombreEmpresa, nombrePostulante, certificaciones, vacantes):
    puntos = 5
    if "certificado_finanzas" in certificaciones:
        puntos += 2
    if self.vacantes_restantes[nombreEmpresa] > 0:
        self.seleccionados.append((nombrePostulante, nombreEmpresa, "Finanzas", puntos))
        self.vacantes_restantes[nombreEmpresa] -= 1
    else:
        self.no_seleccionados.append((nombrePostulante, nombreEmpresa, "Finanzas", puntos))

def ordenar_seleccionados(self):
    self.seleccionados.sort(key=lambda x: x[3], reverse=True)
    return self.seleccionados

```

```

# Función para ingresar los datos de los postulantes por teclado
def ingresar_datos_postulante():
    nombre = input("Ingrese el nombre del postulante: ")
    habilidades_blandas = input("Ingrese las habilidades blandas del postulante (separadas por coma): ").split(",")
    habilidades_duras = input("Ingrese las habilidades duras del postulante (separadas por coma): ").split(",")
    area_postulacion = input("Ingrese el área de postulación del postulante: ")
    certificaciones = input("Ingrese las certificaciones del postulante (separadas por coma): ").split(",")

    return Postulante(
        nombre=nombre.strip(),
        habilidades_blandas=[habilidad.strip() for habilidad in habilidades_blandas],
        habilidades_duras=[habilidad.strip() for habilidad in habilidades_duras],
        area_postulacion=area_postulacion.strip(),
        certificaciones=[certificacion.strip() for certificacion in certificaciones]
    )

# Inicialización del motor de reglas
engine = SeleccionPracticante()

# Declaración de empresas
empresas = [
    Empresa(nombre="Empresa1", area="TI", vacantes_ofrecidas=2),
    Empresa(nombre="Empresa2", area="Marketing", vacantes_ofrecidas=1),
    Empresa(nombre="Empresa3", area="Operaciones", vacantes_ofrecidas=1),
    Empresa(nombre="Empresa4", area="Recursos Humanos", vacantes_ofrecidas=1),
    Empresa(nombre="Empresa5", area="Finanzas", vacantes_ofrecidas=1)
]

for empresa in empresas:

```

```
engine.declare(empresa)
engine.vacantes_restantes[empresa['nombre']] = empresa['vacantes_ofrecidas']

print("*****")
print("BIENVENIDO AL PROGRAMA DE AYUDA A LA SELECCION DE PRACTICANTES")
print("*****\n")
# Bucle para ingresar postulantes y ejecutar el motor de reglas
while True:
    postulantes = []

    for postulante in postulantes:
        engine.declare(postulante)

    # Ingresar datos de postulante por teclado
    postulante = ingresar_datos_postulante()
    engine.declare(postulante)

    # Ejecutar el motor de reglas
    engine.run()

    # Ordenar seleccionados por puntaje y mostrar resultados
    seleccionados_finales = engine.ordenar_seleccionados()

    if seleccionados_finales==[]:
        print(f"\n>> No has sido Seleccionado")

    for seleccionado in seleccionados_finales:
        print(f"\n>> Felicitaciones a sido seleccionado: {seleccionado}")

    # Mostrar no seleccionados
```



```
for no_seleccionado in engine.no_seleccionados:
    print(f"\n>> No has sido Seleccionado: {no_seleccionado}")

# Preguntar si se desea continuar o salir
print("\n")
print("***60)
continuar = input("\n¿Desea continuar ingresando postulantes? (s/n): ")
if continuar.lower() != 's':
    break
```

## ANEXO 02.- Figuras

Figura 01.- Experimento 1, aplicacion y aceptación al área de TI

```
• stevend@pc-meza:~/Documents/maestria_UNI/Fundamentos/proyecto_final$ /bin/python3.9 /home/stevend/Documents/maestria_UNI/Funda
WARNING:experta.watchers.ENGINE:Declaring fact before reset()
Ingrese el nombre del postulante: josesito
Ingrese el área de postulación del postulante: TI
Ingrese las habilidades blandas del postulante (separadas por coma): comunicacion,trabajo_en_equipo
Ingrese las habilidades duras del postulante (separadas por coma): desarrollo_software, seguridad_informatica, gestion_redes
Ingrese las certificaciones del postulante (separadas por coma): certificado_TI
Seleccionado: ('josesito', 'Empresa1', 'TI', 7)
```

Figura 02- Experimento 2, aplicacion y no aceptación al área de TI

```
• stevend@pc-meza:~/Documents/maestria_UNI/Fundamentos/proyecto_final$ /bin/pytho
WARNING:experta.watchers.ENGINE:Declaring fact before reset()
Ingrese el nombre del postulante: pepe
Ingrese las habilidades blandas del postulante (separadas por coma): TI
Ingrese las habilidades duras del postulante (separadas por coma):
Ingrese el área de postulación del postulante:
Ingrese las certificaciones del postulante (separadas por coma):

>> No has sido Seleccionado
¿Desea continuar ingresando postulantes? (s/n): s
Ingrese el nombre del postulante: omar
Ingrese las habilidades blandas del postulante (separadas por coma): TI
Ingrese las habilidades duras del postulante (separadas por coma):
Ingrese el área de postulación del postulante:
Ingrese las certificaciones del postulante (separadas por coma):

>> No has sido Seleccionado
¿Desea continuar ingresando postulantes? (s/n): n
• stevend@pc-meza:~/Documents/maestria_UNI/Fundamentos/proyecto_final$ /bin/pytho
```

Figura 03.- Experimento 3, aplicacion y aceptación al área de Operaciones

```
Ingrese el nombre del postulante: Suly
Ingrese el área de postulación del postulante: Operaciones
Ingrese las habilidades blandas del postulante (separadas por coma): resolucion_problemas, organizacion
Ingrese las habilidades duras del postulante (separadas por coma): gestion_cadena_suministro, control_calidad,mejora_procesos
Ingrese las certificaciones del postulante (separadas por coma): certificado_operaciones

>> Felicitaciones a sido seleccionado: ('Suly', 'Empresa3', 'Operaciones', 7)

*****

¿Desea continuar ingresando postulantes? (s/n): █
```