



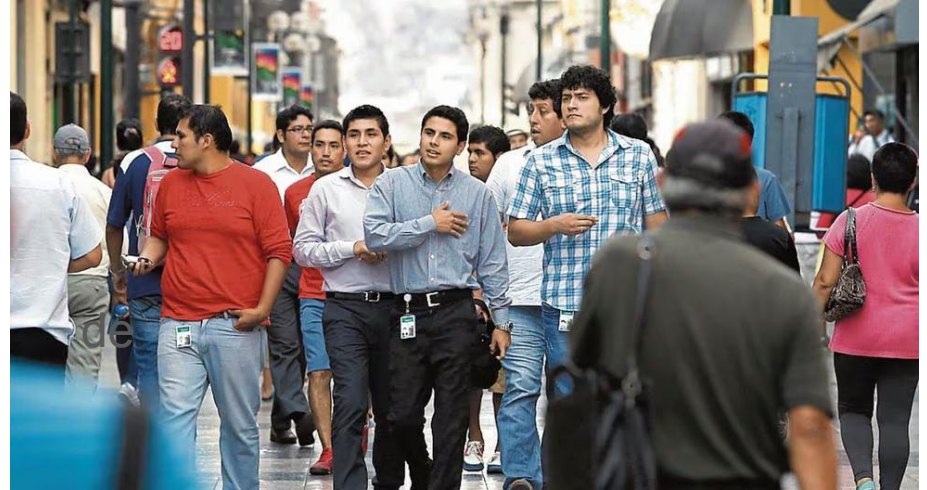
Inteligencia Artificial en RRHH: Desarrollo de un Sistema de Apoyo a Decisiones con Integración de Chatbot para la Selección de Personal de Prácticas

Diego Fernandez
Celso Palomino Peña
Kevin Gutierrez Paredes
Moises Meza Rodriguez

Introducción

(IA)

- Aplicaciones diversas
- Gestión de recursos humanos
- Abanico de posibilidades
- Optimizan los procesos reclutamiento [1].

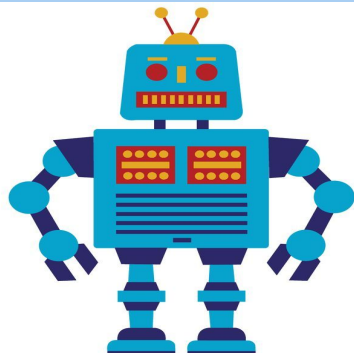


1. A. Agnihotri et al., "Artificial Intelligence Shaping Talent Intelligence and Talent Acquisition for Smart Employee Management," en EAI Endorsed Transactions on Internet of Things, vol. 10, Dec. 2023.
2. S. Khan, S. Faisal, y G. Thomas, "Exploring the nexus of artificial intelligence in talent acquisition: Unravelling cost-benefit dynamics, seizing opportunities, and mitigating risks," Problems and Perspectives in Management, vol. 22, no. 1, Feb. 2024.

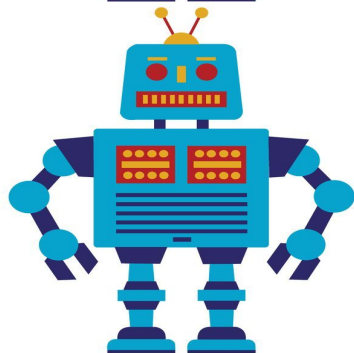
1



2



3



No tienen
experiencia

Falta
desarrollar sus
skills

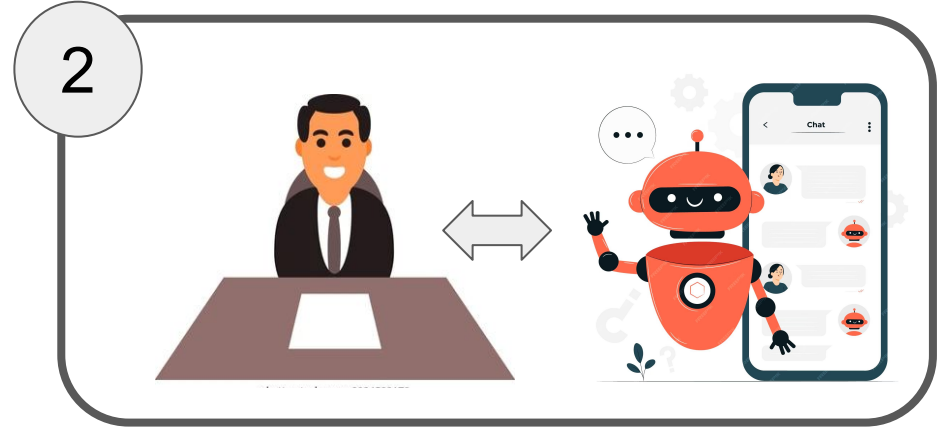
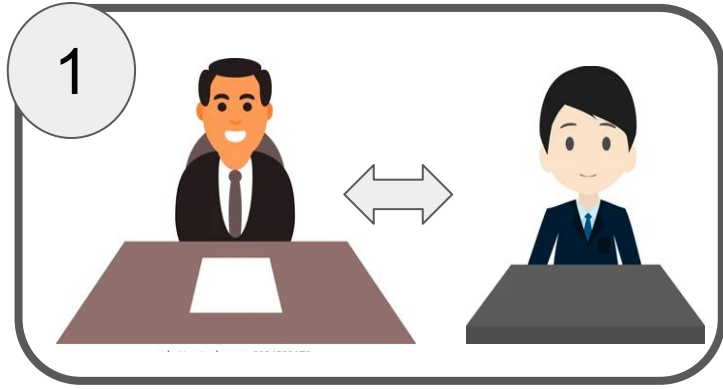
Problemática

La población menor de 25 años tiene uno de cada 10 empleos adecuados. [3].

Se propone la construcción de un sistema experto que evalúe las habilidades y aptitudes de los postulantes, aplicando reglas específicas a las necesidades de cada área de la empresa. Este sistema procesa la información de cada postulante para identificar al candidato ideal para las vacantes de prácticas.



Solución



Nosotros estaremos contextualizados en la imagen N° 2.

Desarrollaremos un algoritmo para clasificar a la posición adecuada de un área específica de una empresa. El algoritmo estará orientado para personal de recursos humanos que recluten practicantes. El algoritmo estará desplegado en un chatbot.

Consideraciones de la solución

- **Tipo de agente:** Agentes Basados en conocimiento.
- **Base de Datos:** Se ingresa manualmente.
- **Algoritmo modelo:** logica
- **Áreas de la empresa:**
 - Dirección Ejecutiva
 - Administración y Finanzas
 - Tecnología de la Información (TI)
 - Operaciones
 - Marketing y Comunicaciones
 - Ventas
 - Investigación y Desarrollo (I+D)
 - Servicio al Cliente
 - Área Legal
 - Recursos Humanos
 - Área de Proyectos

Ontologia

La ontología del sistema de selección de practicantes se estructura en torno a dos entidades principales: Empresa y Postulante.

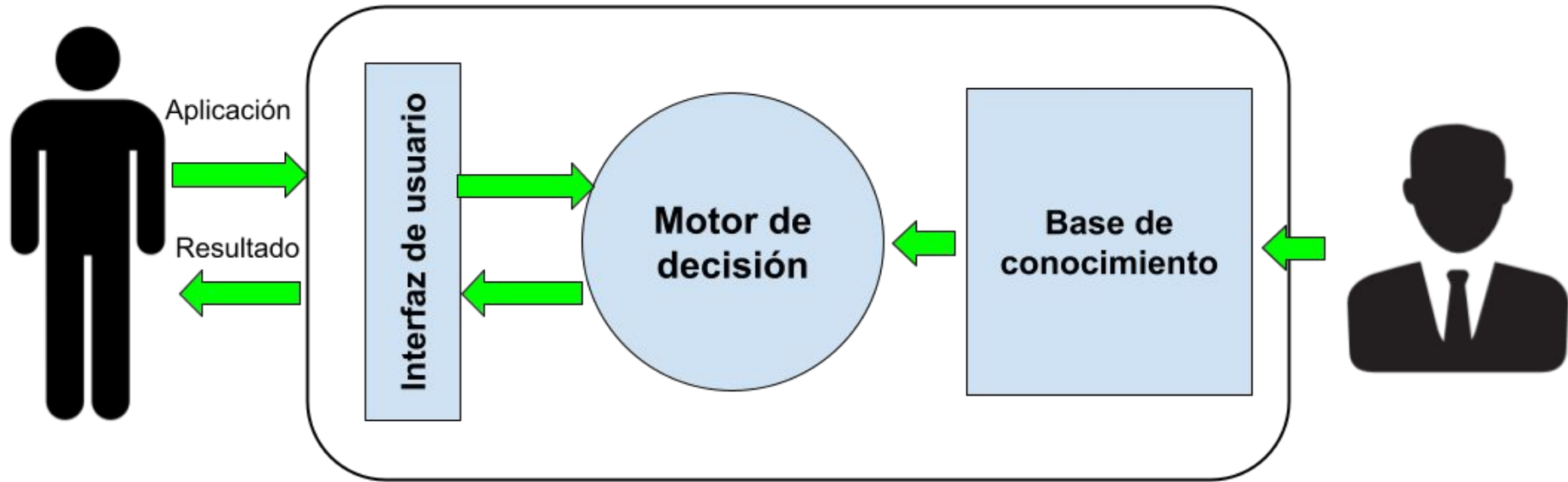
La Empresa se define por su nombre, área de especialización (como TI, Marketing, Operaciones, Recursos Humanos y Finanzas) y el número de vacantes ofrecidas.

El Postulante se caracteriza por su nombre, habilidades blandas (como comunicación y trabajo en equipo), habilidades duras (como desarrollo de software y gestión de redes), área de postulación y certificaciones. Esta estructura permite evaluar de manera eficiente y precisa las cualificaciones de los postulantes en relación con las necesidades de las empresas.



Diseño del agente

SISTEMA EXPERTO BASADO EN CONOCIMIENTO



Entradas y salidas

Universo		
inputs		outputs
Empresa	área de postulación	area seleccionada
	vacantes ofrecidas	opcion
Postulante	habilidades blandas	
	habilidades duras	
	certificaciones	
	experiencia previa	

Áreas consideradas para el agente

Área	valor en python	Habilidades	Funciones
Recursos Humanos	Recursos Humanos	Habilidades duras: Gestión de recursos humanos, legislación laboral, sistemas de información de RRHH. Habilidades blandas: Comunicación, empatía, liderazgo, resolución de conflictos.	Gestión del talento, reclutamiento, selección, capacitación y desarrollo de empleados, administración de beneficios y compensaciones, y manejo de relaciones laborales.
Finanzas y Contabilidad	Finanzas	Habilidades duras: Contabilidad, análisis financiero, manejo de software financiero. Habilidades blandas: Atención al detalle, ética profesional, comunicación.	Gestión financiera, contabilidad, presupuestos, análisis financiero, auditoría, y control de costos.
Marketing y Ventas	Marketing	Habilidades duras: Investigación de mercado, estrategias de marketing digital, análisis de datos. Habilidades blandas: Creatividad, comunicación, orientación al cliente.	Investigación de mercado, desarrollo de estrategias de marketing, publicidad, promoción de ventas, gestión de relaciones con los clientes, y ventas.
Operaciones	Operaciones	Habilidades duras: Gestión de la cadena de suministro, control de calidad, mejora de procesos. Habilidades blandas: Resolución de problemas, organización, trabajo en equipo.	Gestión de la cadena de suministro, producción, logística, control de calidad, y mejora de procesos.
Tecnología de la Información	TI	Habilidades duras: Desarrollo de software, seguridad informática, gestión de redes. Habilidades blandas: Pensamiento crítico, resolución de problemas, comunicación.	Desarrollo y mantenimiento de sistemas de información, seguridad informática, soporte técnico, gestión de infraestructura tecnológica, y innovación tecnológica.

Tabla de habilidades

Habilidades duras	valor en python	Habilidades blandas	valor en python
desarrollo de software	desarrollo_software	Comunicación	comunicacion
seguridad informática	seguridad_informatica	Empatía	empatia
gestión de redes	gestion_redes	Liderazgo	liderazgo
estrategias de marketing	estrategias_marketing	Resolución de conflictos	resolucion_conflictos
análisis de datos	analisis_datos	Atención al detalle	atencion_al_detalle
gestión de campañas	gestion_campañas	Ética profesional	etica_profesional
gestión de cadena de suministro	gestion_cadena_suministro	Creatividad	creatividad
control de calidad	control_calidad	Orientación al cliente	orientacion_cliente
mejora de procesos	mejora_procesos	Resolución de problemas	resolucion_problemas
gestión de recursos humanos	gestion_recursos_humanos	Organización	organizacion
legislación laboral	legislacion_laboral	Trabajo en equipo	trabajo_en_equipo
sistemas RRHH	sistemas_rrhh	Pensamiento crítico	pensamiento_critico
contabilidad	contabilidad		

Tabla de certificaciones


Área	Certificación valor en python
Tecnología de la Información	certificado_TI
Marketing y Ventas	certificado_marketing
Operaciones	certificado_operaciones
Recursos Humanos	certificado_rrhh
Finanzas y Contabilidad	certificado_finanzas

Áreas de la empresa

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.
Operaciones	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.
Recursos Humanos	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.
Finanzas	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.

Chatbot desde terminal

Interfaz usada



```
stevend@pc-meza:~/Documents/maestria_UNI/Fundamentos/proyecto_final$ /bin/python3.9 /home/stevend/Documents/maestria_UNI/Fundame
WARNING:experta.watchers.ENGINE:Declaring fact before reset()
*****
BIENVENIDO AL PROGRAMA DE AYUDA A LA SELECCION DE PRACTICANTES
*****

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): n
stevend@pc-meza:~/Documents/maestria_UNI/Fundamentos/proyecto_final$
```

Experimento 01

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.

```
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)  
))
```

```
• stevend@pc-meza:~/Documents/maestria_UNI/Fundamentos/proyecto_final$ /bin/python3.9 /home/stevend/Documents/maestria_UNI/Fund  
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', 'Empresal', 'TI', 7)
```

Experimento 01

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.

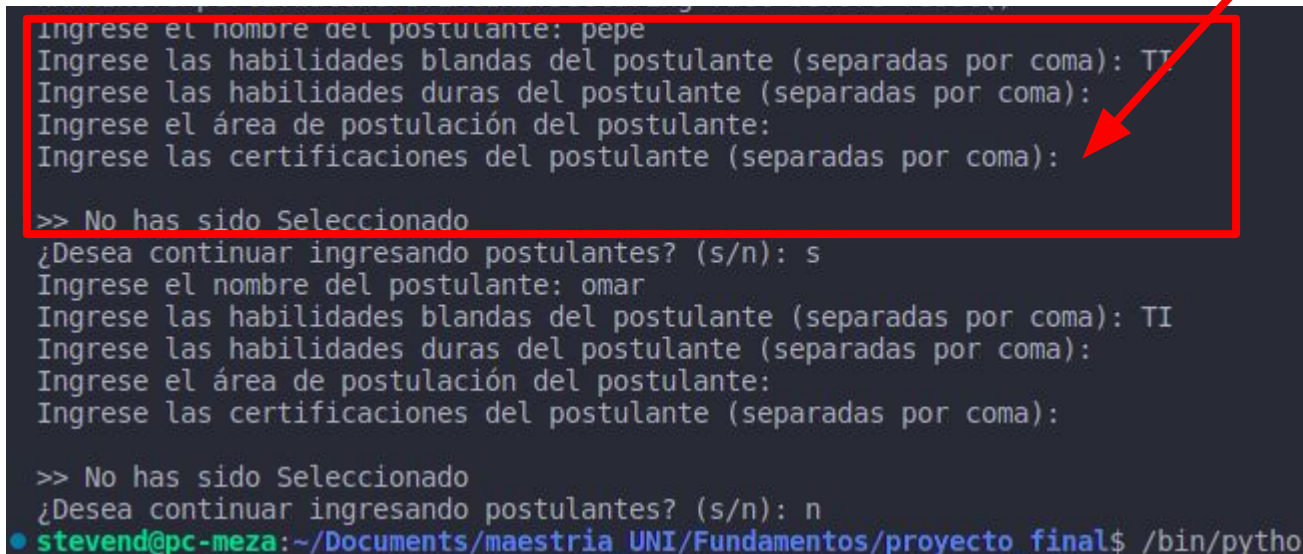
```
Rule(AND(  
    Empresa(nombre=MATCH.nombreEmpresa,  
    area="TI", vacantes_ofrecidas=MATCH.vacantes),  
    Postulante(nombre=MATCH.nombrePostulante,  
    habilidades_blandas=MATCH.blandas,  
    habilidades_duras=MATCH.duras,  
    area_postulacion="TI",  
    certificaciones=MATCH.certificaciones),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

```
• stevend@pc-meza:~/Documents/maestria_UNI/Fundamentos/proyecto_final$ /bin/python3.9 /home/stevend/Documents/maestria_UNI/Fund  
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)
```


Experimento 02

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.

En blanco



```
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
```

Experta

`pypi` `v1.9.4` `python` `3.5 | 3.6 | 3.7 | 3.8` `build` `unknown` `docs` `passing` `codecov` `93%`

Experta is a Python library for building expert systems strongly inspired by [CLIPS](#).

Experimento 03

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

```
@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)  
))
```

```
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): █
```

Experimento 03

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

```
@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)  
))
```

```
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): █
```

- PROYECTO_FINAL
 - proyecto
 - pro1.py
 - pro2.py
 - pro4.py
 - proy3.py
 - proy4.py
 - proy5.py
 - proy6.py
 - proy7.py
 - proy8.py
 - proy9.py
 - proy10.py
 - proy11.py
 - diagnostico1.py
 - diagnostico2.py
 - factorial.py
 - factorial2.py
 - fibonacci.py
 - greeting2.py
 - plantas1.py
 - pp1.py
 - streetlight.py
 - test1.py
 - test2.py
 - test3.py
 - test4_nb.py

```

proyecto > proy11.py > ...
1  from experta import *
2
3  soft_skills = [
4      "comunicacion",
5      "trabajo en equipo",
6      "creatividad",
7      "resolucion problemas",
8      "organizacion",
9      "liderazgo",
10     "empatia",
11     "atencion al detalle",
12     "etica profesional"
13 ]
14
15 hard_skills = [
16     "desarrollo software",
17     "seguridad informatica",
18     "gestion redes",
19     "estrategias marketing",
20     "analisis datos",
21     "gestion campañas",
22     "gestion cadena suministro",
23     "control calidad",
24     "mejora procesos",
25     "gestion recursos humanos",
26     "legislacion laboral",
27     "sistemas rrhh",
28     "contabilidad"
29 ]
30
31 certificaciones = [
32     "certificado TI",
33     "certificado marketing",
34     "certificado operaciones",
35     "certificado rrhh",
36     "certificado finanzas"
37 ]
38
39
40 # Definición de los hechos de la empresa y postulante
41 class Empresa(Fact):
42     nombre = Field(str)
43     area = Field(str)

```

```
*****
```

```

¿Desea continuar ingresando postulantes? (s/n): n
o stevend@pc-meza:~/Documents/maestria_UNI/Fundamentos/proyecto_final$

```

Conclusiones

1. Se desarrollo e implementación el sistema basado en conocimiento de selección de practicantes usando la heurística considerada en el proyecto.
2. Los experimentos realizados muestran que el sistema puede identificar y seleccionar a los candidatos más idóneos según las reglas y la disponibilidad de vacantes, contribuyendo a una mejor gestión del talento en las organizaciones.
3. El sistemas fue complementado con un chatbot desde terminal para una mejor interacción.

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.

GRACIAS