**ESTADO DEL ARTE**

El estado del arte de los **agentes informáticos para asignar competencias y recomendar cursos de capacitación** se encuentra en la intersección de varias áreas: inteligencia artificial, sistemas de recomendación, gestión del talento humano, y tecnologías semánticas. A continuación presentamos un resumen estructurado del estado del arte, con foco en aplicaciones prácticas para organizaciones:

**1. Definición y Rol de los Agentes Informáticos en Capacitación**

Los **agentes informáticos** son programas autónomos diseñados para realizar tareas específicas. En el ámbito del talento humano, se usan para:

* Identificar brechas de competencias en empleados.
* Recomendar rutas de aprendizaje personalizadas.
* Sugerir cursos alineados con las funciones o el perfil del cargo.

Estos agentes pueden ser simples (reglas estáticas) o inteligentes (aprenden y adaptan su comportamiento usando IA).

**2. Componentes Tecnológicos Clave**

**a. Ontologías de competencias**

Uso de **estándares como ESCO, O\*NET, SFIA** para estructurar competencias laborales. Estas ontologías permiten mapear funciones laborales ↔ habilidades necesarias.

**b. Análisis Semántico y Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN)**

Usado para analizar descripciones de cargos y competencias. Permite inferir habilidades implícitas en tareas reales mediante PLN.

**c. Sistemas de Recomendación**

* **Filtrado colaborativo**: Recomendaciones basadas en similitud entre empleados.
* **Filtrado basado en contenido**: Se analiza el perfil y tareas del empleado.
* **Modelos híbridos**: Combinan múltiples técnicas (más efectivos).

**d. Modelos de Aprendizaje Automático**

* Clasificación de empleados según roles y desempeño.
* Detección de brechas de competencias.
* Clustering de perfiles para personalización de formación.

**3. Ejemplos de Soluciones Existentes**

**a. Skill-Building Platforms (IA Comercial)**

**LinkedIn Learning**, **Coursera for Business**, **Degreed**: usan IA para recomendaciones personalizadas según el historial profesional. Utilizan embeddings y PLN para emparejar cursos con habilidades.

**b. HR Tech Corporativo:**

**SAP SuccessFactors**, **Workday** y **Cornerstone OnDemand**, integran modelos de IA para sugerencias de cursos alineados con los planes de carrera. Estas tres plataformas líderes en **gestión del talento humano, capacitación y gestión del rendimiento** que incluyen **inteligencia artificial y automatización** para asignación de competencias y recomendación de cursos.

## 1. ****SAP SuccessFactors****

### ¿Qué es?

Plataforma de SAP para la **gestión del capital humano (HCM)** basada en la nube. Se enfoca en **reclutamiento**, **gestión del talento**, **desempeño**, y **aprendizaje**.

### Funcionalidades clave:

* **Gestión por competencias**: define y asigna competencias a cargos.
* **LMS (Learning Management System)**: ofrece cursos internos o externos.
* **IA integrada (SAP AI Core)**: para recomendaciones de desarrollo profesional.
* **People Analytics**: análisis predictivo del desempeño y rotación.
* **Integración con ESCO y otros marcos de competencias**.

### Inteligencia Artificial:

Sugerencias automáticas de rutas de aprendizaje basadas en brechas detectadas.Motor de recomendaciones personalizado por rol y perfil.

### Integraciones:

SAP ERP, Microsoft Teams, LinkedIn Learning, Coursera, Degreed.

## 2. ****Workday****

### ¿Qué es?

Plataforma integral de gestión empresarial y de recursos humanos basada en la nube. Muy fuerte en **analítica de talento**, **planificación estratégica** y **experiencia del empleado**.

### Funcionalidades clave:

* **Skill Cloud**: un grafo inteligente de habilidades que evoluciona.
* **Career Hub**: coaching automático y sugerencias personalizadas de carrera.
* **Recomendación de aprendizaje basada en IA**: aprendizaje adaptativo.
* **People Experience**: experiencias personalizadas para cada colaborador.

### Inteligencia Artificial:

Usa **machine learning** para detectar habilidades latentes y emergentes. Algoritmos para match entre empleados, vacantes y cursos recomendados.

### Integraciones:

Compatible con Coursera, Udemy, LinkedIn, Microsoft Viva Learning.

## 3. ****Cornerstone OnDemand****

### ¿Qué es?

Plataforma especializada en **formación y desarrollo del talento**, orientada a grandes empresas, gobiernos y organizaciones educativas.

### Funcionalidades clave:

* **Sistema de gestión de aprendizaje (LMS)** robusto.
* **Cornerstone Skills Graph**: mapa dinámico de habilidades.
* **IA para personalización**: recomienda cursos, certificaciones, rutas de carrera.
* **Content Anytime**: biblioteca de contenido de aprendizaje continua.

### Inteligencia Artificial:

Sugerencias en tiempo real basadas en perfil, funciones y preferencias. Detección de brechas de competencias y propuestas automáticas de cursos.

### Integraciones:

* Amplia red de contenidos (Skillsoft, EdX, Pluralsight, etc.).
* APIs abiertas para integración con HRIS y ERP.

## Comparación Rápida

| **Función / Plataforma** | **SAP SuccessFactors** | **Workday** | **Cornerstone OnDemand** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Enfoque principal** | RRHH y operaciones | Experiencia del empleado | Aprendizaje y habilidades |
| **Gestión por competencias** | ✅ Completa | ✅ Avanzada (Skill Cloud) | ✅ Especializada (Skills Graph) |
| **Motor de IA** | SAP AI Core | Workday ML Platform | Cornerstone AI |
| **Cursos integrados** | LinkedIn, Coursera | Coursera, Udemy | Pluralsight, Skillsoft |
| **Orientado a RRHH** | ✅ | ✅ | ✅ (con foco en LMS) |
| **Personalización de rutas de aprendizaje** | Avanzada | Predictiva | Adaptativa |

**4. Avances Recientes en Investigación Académica**

* **Agentes cognitivos basados en BDI (Belief-Desire-Intention)** para tutoría inteligente.
* **Modelos de competencias dinámicas**: las habilidades se adaptan al contexto organizacional y a cambios tecnológicos.
* **Sistemas de recomendación con embeddings semánticos** (BERT, SBERT) para vincular perfiles de usuarios con catálogos de cursos.
* Uso de **MLOps** para desplegar y mantener pipelines de recomendación actualizados.

**5. Retos Abiertos**

* Actualización y calidad de las bases de competencias.
* Explicabilidad de los sistemas de recomendación.
* Privacidad y uso ético de datos de empleados.
* Integración fluida entre sistemas de RRHH y plataformas de capacitación.

**6. Tendencias Futuras**

* **Agentes conversacionales** que actúan como coaches virtuales.
* **Personalización profunda** con base en *learning analytics*.
* Uso de **modelos de lenguaje grandes (LLMs)** para analizar trayectorias laborales y generar planes de desarrollo.
* **Integración con redes corporativas de conocimiento** para aprendizaje informal.

**Conclusión**

El estado del arte muestra una evolución clara desde sistemas estáticos hacia **agentes inteligentes y adaptativos**, capaces de **diagnosticar competencias**, **identificar brechas**, y **sugerir formación personalizada**. La combinación de ontologías, modelos de lenguaje, sistemas de recomendación y tecnologías semánticas permite un enfoque más preciso y alineado con los objetivos estratégicos de las organizaciones.

**BIBLIOGRAFIA**

Bobadilla, J., Ortega, F., Hernando, A., & Gutiérrez, A. (2013). Recommender systems survey. \*Knowledge-Based Systems, 46\*, 109–132. https://doi.org/10.1016/j.knosys.2013.03.012

Chui, M., Manyika, J., & Miremadi, M. (2016). \*Where machines could replace humans—and where they can’t (yet).\* McKinsey & Company. https://www.mckinsey.com/

Dignum, V. (2018). \*Responsible Artificial Intelligence: How to Develop and Use AI in a Responsible Way.\* Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30371-6

European Commission. (2023). \*ESCO: European Skills, Competences, Qualifications and Occupations.\* https://ec.europa.eu/esco

LinkedIn Learning. (2023). \*Skills Insights and Learning Recommendations with AI.\* https://learning.linkedin.com/blog

Ras, E., Eder, T., Weidlich, D., & Memeti, S. (2021). Competence-based learning recommendation: A systematic literature review. \*IEEE Transactions on Learning Technologies, 14\*(2), 238–254. https://doi.org/10.1109/TLT.2020.2988611

Ruipérez-Valiente, J. A., Leony, D., Muñoz-Merino, P. J., & Delgado Kloos, C. (2022). Learning analytics for learning design: A literature review and future directions. \*Computers in Human Behavior, 107\*, 105—121. https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.05.014

United States Department of Labor. (2022). \*O\*NET Online: Occupational Information Network.\* https://www.onetonline.org/