



## GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC2715\_3: Desarrollar proyectos de robótica colaborativa”

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: DESARROLLO DE  
PROYECTOS Y GESTIÓN DE SISTEMAS DE ROBÓTICA  
COLABORATIVA**

**Código: ELE813\_3**

**NIVEL: 3**

## 1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA.

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC2715\_3: Desarrollar proyectos de robótica colaborativa.

### 1.1. Especificaciones de evaluación relacionadas con las dimensiones de la competencia profesional.

Las especificaciones recogidas en la GEC deben ser tenidas en cuenta por el asesor o asesora para el contraste y mejora del historial formativo de la persona candidata (especificaciones sobre el saber) e historial profesional (especificaciones sobre el saber hacer y saber estar).

Lo explicitado por la persona candidata durante el asesoramiento deberá ser contrastado por el evaluador o evaluadora, empleando para ello el referente de evaluación (UC y los criterios fijados en la correspondiente GEC) y el método que la Comisión de Evaluación determine. Estos métodos pueden ser, entre otros, la observación de la persona candidata en el puesto de trabajo, entrevistas profesionales, pruebas objetivas u otros. En el punto 2.1 de esta Guía se hace referencia a los mismos.

Este apartado comprende las especificaciones del “saber” y el “saber hacer”, que configuran las “competencias técnicas”, así como el “saber estar”, que comprende las “competencias sociales”.

#### a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”.

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales que intervienen en Desarrollar proyectos de robótica colaborativa, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en las realizaciones profesionales de la unidad de competencia, y a dos dígitos las reflejadas en los criterios de realización.

**1. Caracterizar tipos de robots, identificado los componentes que los forman, determinando sus aplicaciones para utilizarlos en entornos industriales automatizados.**

- 1.1 La tipología y las características de los robots y manipuladores industriales se determinan, comprobando las especificaciones y requisitos establecidos en las prescripciones técnicas del contrato en función del tipo de trabajo encargado.
- 1.2 Los robots y manipuladores industriales se identifican en función de la aplicación requerida, reconociendo los sistemas mecánicos a utilizar en las articulaciones de los equipos.
- 1.3 Los elementos que conforman la unidad de control de robot se caracterizan, identificando los elementos que conforman la unidad de programación del mismo.

## ***2. Analizar la estructura de brazos robóticos industriales colaborativos, identificando sus ventajas y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados.***

- 2.1 Las características morfológicas del brazo robótico se identifican, analizando las características funcionales del mismo.
- 2.2 Las ventajas del brazo robótico industrial colaborativo respecto del brazo robótico industrial se evalúan, comprobando la idoneidad para el uso en un entorno automatizados.
- 2.3 Las aplicaciones industriales en las que se justifica el uso de brazos robot industrial colaborativo y sus elementos necesarios se identifican, caracterizando su aplicación en la industria en entornos automatizados.

## ***3. Caracterizar periféricos industriales, identificando su función y conexión al robot, según las condiciones especificadas en las prescripciones técnicas del proyecto encargado.***

- 3.1 Los tipos de periféricos (sensores, efectores finales pulsadores e interruptores, entre otros) y su conexión al robot se caracterizan, verificando su funcionamiento para entornos industriales automatizados.
- 3.2 Los tipos de elementos de movimiento del robot (intercambiadores de herramientas, cintas transportadoras, sistemas neumáticos e hidráulicos, entre otros) y su conexión al robot se caracterizan, verificando su funcionamiento para entornos industriales automatizados.
- 3.3 Los tipos de automatismos eléctricos y su conexión al robot se caracterizan, verificando su funcionamiento del sistema para usarlo en entornos industriales automatizados.

## ***4. Configurar aplicaciones basadas en visión artificial, identificando sus aplicaciones y calibrando las cámaras para utilizarlos en robots de entornos industriales automatizados.***

- 4.1 Los tipos de cámaras de visión artificial se identifican, caracterizando los tipos de detección y analizando las aplicaciones a utilizar para cada uno de ellos en robots colaborativos.

- 4.2 La cámara del robot se analiza, comprobando que se adapta al entorno industrial automatizado requerido por el sistema.
- 4.3 El proceso de calibración de la cámara se realiza, configurando el sistema basado en detección por visión artificial.
- 4.4 Las aplicaciones de los sistemas de visión artificial se identifican, clasificando las diversas áreas donde se utilizan en función de las necesidades del entorno industrial.

### ***5. Automatizar procesos manuales, integrando robots colaborativos para mejorar los indicadores clave en procesos industriales automatizados.***

- 5.1 Los indicadores clave de desempeño del proceso manual se calculan, dividiéndolo en tareas, comprobando cómo pueden mejorarse para adaptarlos a robots colaborativos.
- 5.2 El proceso de entrada de las piezas, su presentación y los elementos mecánicos que lo facilitan se determina, evaluando a su vez el proceso de salida de las piezas y los elementos mecánicos necesarios para el sistema completo.
- 5.3 El modelo de robot se determina, comprobando que se adecua a los requerimientos del equipo encargado y determinado las herramientas a utilizar en el entorno automatizado.
- 5.4 El programa de robot se implementa, calculando los indicadores clave de desempeño del proceso automatizado, comprobando cómo pueden mejorarse.
- 5.5 Los riesgos de la aplicación se evalúan, corrigiéndolas según las especificaciones establecidas en el trabajo encargado.

### **b) Especificaciones relacionadas con el “saber”.**

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la **UC2715\_3: Desarrollar proyectos de robótica colaborativa**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

#### ***1. Caracterización de los robots industriales***

- Tipología de los robots. Robot industrial. Ventajas del uso de robots industriales. Morfología de un brazo robótico. Elementos constitutivos. Grados de libertad. Espacio de trabajo del robot. Sistemas mecánicos: elementos mecánicos. Sistemas de transmisión. Unidades de control de robots. Unidades de programación. Definición de robot colaborativo. Características del brazo robótico industrial colaborativo. Ventajas específicas del uso de robots colaborativos.

#### ***2. Aplicaciones de los robots colaborativos***

- Manipulación. Paletizado y empaquetado. Carga y descarga de máquinas. Ensamblaje. Atornillado. Dispensado. Pulido. Soldadura. Moldeo por inyección. Manipulación con visión artificial. Control de calidad. Pruebas y análisis. Soldadura. Industria 4.0.

### **3. Caracterización de periféricos industriales**

- Sensores. Efectores finales. Intercambiadores de herramientas. Pulsadores e interruptores. Cintas transportadoras. Sistemas neumáticos. Sistemas hidráulicos. Automatismos eléctricos. Tipos de cámaras. Tipos de detección. Aplicaciones. Calibración de cámara. Configuración de aplicaciones con visión artificial.

### **4. Automatización de un proceso manual mediante la integración de una aplicación robótica colaborativa**

- Cálculo de los indicadores clave de desempeño del proceso. División del proceso en tareas. Determinación del proceso de entrada de las piezas y su presentación. Determinación del proceso de salida de las piezas. Determinación de la secuencia de acciones y disposición de los elementos. Selección de robot colaborativo y complementos. Selección o diseño de la herramienta. Automatas programables. Pantalla de operador. Dispositivos de seguridad. Programación del robot. Comunicaciones en células robotizadas. Evaluación de riesgos. Marcado CE.

#### **c) Especificaciones relacionadas con el “saber estar”.**

La persona candidata debe demostrar la posesión de actitudes de comportamiento en el trabajo y formas de actuar e interactuar, según las siguientes especificaciones:

- Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.
- Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.
- Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.
- Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.
- Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.
- Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación, utilizando los conocimientos adquiridos.
- Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.
- Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

## **1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación.**

La situación profesional de evaluación define el contexto profesional en el que se tiene que desarrollar la misma. Esta situación permite al evaluador o evaluadora obtener evidencias de competencia de la persona candidata que incluyen, básicamente, todo el contexto profesional de la Unidad de Competencia implicada.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de realizaciones profesionales de la Unidad de Competencia.

Por último, indicar que la situación profesional de evaluación define un contexto abierto y flexible, que puede ser completado por las CC.AA., cuando éstas decidan aplicar una prueba profesional a las personas candidatas.

En el caso de la “UC2715\_3: Desarrollar proyectos de robótica colaborativa”, se tiene una situación profesional de evaluación y se concreta en los siguientes términos:

### **1.2.1. Situación profesional de evaluación.**

#### **a) Descripción de la situación profesional de evaluación.**

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para desarrollar proyectos de robótica colaborativa, cumpliendo la normativa relativa a protección medioambiental, planificación de la actividad preventiva y aplicando estándares de calidad. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Caracterizar robots.
2. Configurar aplicaciones.
3. Automatizar procesos.

#### **Condiciones adicionales:**

- Se dispondrá de equipamientos, productos específicos y ayudas técnicas requeridas por la situación profesional de evaluación.

- Se comprobará la capacidad del candidato o candidata en respuesta a contingencias.
- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.

**b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación.**

Cada criterio de evaluación está formado por un criterio de mérito significativo, así como por los indicadores y escalas de desempeño competente asociados a cada uno de dichos criterios.

En la situación profesional de evaluación, los criterios de evaluación se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores de desempeño competente</i>
<i>Exactitud en la caracterización de robots.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Determinación de la tipología y características.</li><li>- Identificación del robot en función de la aplicación requerida.</li><li>- Identificación de las características del brazo.</li><li>- Evaluación de los tipos de brazos y su aplicación industrial.</li><li>- Caracterización de los tipos de periféricos, los elementos de movimiento del robot y los tipos de automatismos.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<i>Rigor en la configuración de aplicaciones.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identificación de los tipos de cámara de visión artificial.</li><li>- Análisis y calibración de la cámara del robot.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<i>Destreza en la automatización de procesos.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cálculo de los indicadores de desempeño.</li><li>- Determinación del modelo del robot.</li><li>- Valoración de los riesgos de la aplicación por si hay que corregirla.</li></ul>

	<i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.</i>
<i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i>	
<i>El desempeño competente requiere el cumplimiento, en todos los criterios de mérito, de la normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales, protección medioambiental</i>	

### Escala A

4	<i>Para caracterizar robots, determina la tipología y características. Identifica el robot en función de la aplicación requerida. Identifica las características del brazo. Evalúa los tipos de brazos y su aplicación industrial. Caracteriza los tipos de periféricos, los elementos de movimiento del robot y los tipos de automatismos.</i>
3	<i>Para caracterizar robots, determina la tipología y características. Identifica el robot en función de la aplicación requerida. Identifica las características del brazo. Evalúa los tipos de brazos y su aplicación industrial. Caracteriza los tipos de periféricos, los elementos de movimiento del robot y los tipos de automatismos, pero comete pequeñas irregularidades que no alteran el resultado final.</i>
2	<i>Para caracterizar robots, determina la tipología y características. Identifica el robot en función de la aplicación requerida. Identifica las características del brazo. Evalúa los tipos de brazos y su aplicación industrial. Caracteriza los tipos de periféricos, los elementos de movimiento del robot y los tipos de automatismos, pero comete grandes irregularidades que alteran el resultado final.</i>
1	<i>No caracteriza robots.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

### Escala B

4	<i>Para configurar aplicaciones, identifica los tipos de cámara de visión artificial. Analiza y calibra la cámara del robot.</i>
3	<i>Para configurar aplicaciones, identifica los tipos de cámara de visión artificial. Analiza y calibra la cámara del robot, pero comete pequeñas irregularidades que no alteran el resultado final.</i>



2	<i>Para configurar aplicaciones, identifica los tipos de cámara de visión artificial. Analiza y calibra la cámara del robot, pero comete grandes irregularidades que alteran el resultado final.</i>
1	<i>No configura aplicaciones.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

### Escala C

4	<i>Para automatizar procesos, calcula los indicadores de desempeño. Determina el modelo del robot. Valora los riesgos de la aplicación por si hay que corregirla.</i>
3	<i>Para automatizar procesos, calcula los indicadores de desempeño. Determina el modelo del robot. Valora los riesgos de la aplicación por si hay que corregirla, pero comete pequeñas irregularidades que no alteran el resultado final.</i>
2	<i>Para automatizar procesos, calcula los indicadores de desempeño. Determina el modelo del robot. Valora los riesgos de la aplicación por si hay que corregirla, pero comete grandes irregularidades que alteran el resultado final.</i>
1	<i>No automatiza procesos.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

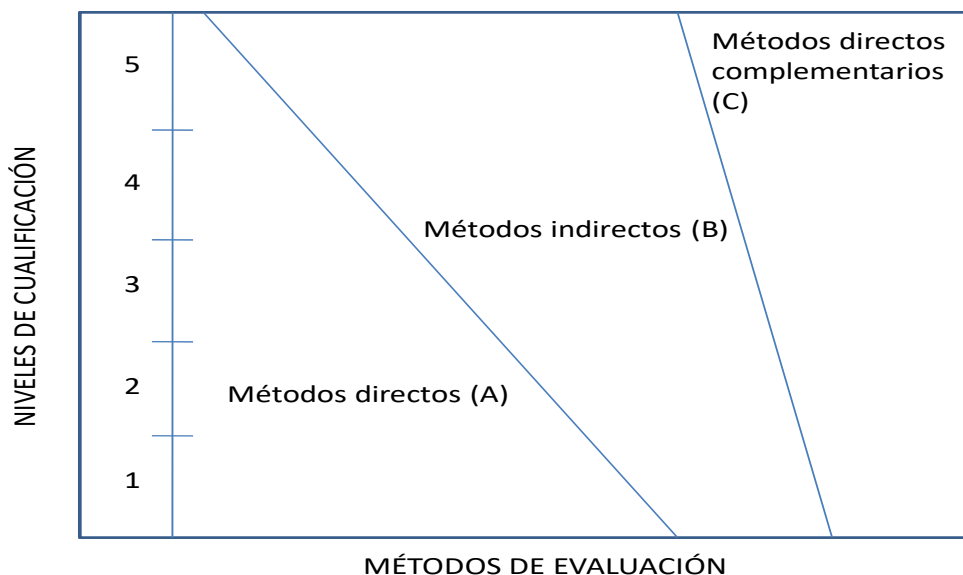
## 2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia indirectas aportadas por la misma.

### 2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.

Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- a) **Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.
- b) **Métodos directos:** Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:
- Observación en el puesto de trabajo (A).
  - Observación de una situación de trabajo simulada (A).
  - Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
  - Pruebas de habilidades (C).
  - Ejecución de un proyecto (C).
  - Entrevista profesional estructurada (C).
  - Preguntas orales (C).
  - Pruebas objetivas (C).



Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

Como puede observarse en la figura anterior, en un proceso de evaluación que debe ser integrado (“holístico”), uno de los criterios de elección depende del nivel de cualificación de la UC. Como puede observarse, a menor nivel, deben priorizarse los métodos de observación en una situación de trabajo real o simulada, mientras que, a niveles superiores, debe priorizarse la utilización de métodos indirectos acompañados de entrevista profesional estructurada.

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a una persona candidata a la que se le aprecien dificultades de expresión escrita, ya sea por razones basadas en el desarrollo de las competencias básicas o factores de integración cultural, entre otras. Una conversación profesional que genere confianza sería el método adecuado.

Por último, indicar que las evidencias de competencia indirectas debidamente contrastadas y valoradas, pueden incidir decisivamente, en cada caso particular, en la elección de otros métodos de evaluación para obtener evidencias de competencia complementarias.

## 2.2. Orientaciones para las Comisiones de Evaluación y Evaluadores.

- a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación formal y no tenga experiencia en el proceso de Desarrollar proyectos de robótica colaborativa, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la dimensión relacionada con el "saber" y "saber estar" de la competencia profesional.
- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los "saberes" incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un o una profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.
- e) Por la importancia del "saber estar" recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.
- f) Esta Unidad de Competencia es de nivel "3" y sus competencias conjugan básicamente destrezas cognitivas y actitudinales. Por las características de estas competencias, la persona candidata ha de movilizar fundamentalmente sus destrezas cognitivas aplicándolas de forma competente a múltiples situaciones y contextos profesionales. Por esta razón, se recomienda que la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba de desarrollo práctico, que tome como referente las actividades de la situación profesional de evaluación, todo ello con independencia del método de evaluación utilizado. Esta prueba se planteará sobre un contexto definido que permita evidenciar las citadas competencias, minimizando los recursos y el tiempo necesario para su realización, e implique el

cumplimiento de las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas.

- g) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se estructurará la entrevista a partir del análisis previo de toda la documentación presentada por la persona candidata, así como de la información obtenida en la fase de asesoramiento y/o en otras fases de la evaluación.

La entrevista se concretará en una lista de cuestiones claras, que generen respuestas concretas, sobre aspectos que han de ser explorados a lo largo de la misma, teniendo en cuenta el referente de evaluación y el perfil de la persona candidata. Se debe evitar la improvisación.

El evaluador o evaluadora debe formular solamente una pregunta a la vez dando el tiempo suficiente de respuesta, poniendo la máxima atención y neutralidad en el contenido de las mismas, sin enjuiciarlas en ningún momento. Se deben evitar las interrupciones y dejar que la persona candidata se comunique con confianza, respetando su propio ritmo y solventando sus posibles dificultades de expresión.

Para el desarrollo de la entrevista se recomienda disponer de un lugar que respete la privacidad. Se recomienda que la entrevista sea grabada mediante un sistema de audio vídeo previa autorización de la persona implicada, cumpliéndose la ley de protección de datos.