

**I.- Datos Generales****Código**

EC0327

**Título**

Impartición de cursos de robótica con sets LEGO® Education en nivel básico

**Propósito del Estándar de Competencia:**

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan en la impartición de cursos de robótica con sets LEGO® Education, previamente diseñadas, lo cual incluye la preparación de las sesiones, la conducción y la evaluación de los aprendizajes.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en EC.

El presente EC se refiere únicamente a funciones para cuya realización no se requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Por lo que para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico.

**Descripción del Estándar de Competencia:**

Impartición de cursos de robótica con sets LEGO® Education, previamente diseñadas, lo cual incluye la preparación de las sesiones, incluyendo el aula, el equipo y el material requerido, la conducción de las sesiones, realizando el encuadre y facilitando el proceso de aprendizaje, y la evaluación de las sesiones, realizando dinámicas de evaluación.

También establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que debe contar para realizar un trabajo, así como las actitudes relevantes en su desempeño.

El presente Estándar de Competencia se fundamenta en criterios rectores de legalidad, competitividad, libre acceso, respeto, trabajo digno y responsabilidad social.

**Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Dos**

Desempeña actividades programadas que, en su mayoría son rutinarias y predecibles. Depende de las instrucciones de un superior. Se coordina con compañeros de trabajo del mismo nivel jerárquico.

**Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló:**

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

**Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:**

06 de marzo de 2013

**Fecha de publicación en el D.O.F:**

24 de mayo de 2013

**Periodo de revisión/actualización del EC:**

3 años

**Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:**

5 años

**Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO):****Grupo unitario:**

27 Auxiliares y técnicos en educación, instructores y capacitadores

**Ocupaciones asociadas:**

Capacitador  
Instructor

**Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC:**

Facilitador

**Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN):****Sector:**

61 Servicios educativos

**Subsector:**

611 Servicios educativos

**Rama:**

6116 Otros servicios educativos

**Subrama:**

61169 Otros servicios educativos

**Clase:**

611698 Otros servicios educativos proporcionados por el sector privado

El presente Estándar de Competencia, una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación, se integrará en el Registro Nacional de Estándares de Competencia que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

**Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del EC:**

- Edacom S.A. de C.V./ Edacom S.A. de C.V.
- Fundación Care and Share for Education, A.C./ Fundación Care and Share for Education, A.C.
- LEGO Education Academy/ LEGO Education Academy.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

**Aspectos relevantes de la evaluación:**

- Detalles de la práctica:
- Para demostrar la competencia en este EC, se recomienda que se lleve a cabo en el lugar de trabajo y durante su jornada laboral, sin embargo pudiera realizarse de manera simulada en un área experimental con la infraestructura para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación referidos en el EC.
- Apoyos/Requerimientos:
- Espacio físico con mesas y sillas para formar grupos de trabajo de tres a cuatro participantes, una computadora para cada grupo de trabajo, un set LEGO® Education para cada grupo de trabajo, material diverso de papelería, hojas plumas colores, pizarrón, etc.

**Duración estimada de la evaluación**



- 1 horas en gabinete y 2 horas en campo, totalizando 3 horas

**II.- Perfil del Estándar de Competencia**  
**Estándar de Competencia**

Impartición de cursos de robótica con sets LEGO® Education en nivel básico.

**Elemento 1 de 3**

Preparar cursos de robótica.

**Elemento 2 de 3**

Conducir cursos de robótica.

**Elemento 3 de 3**

Evaluar cursos de robótica.

**III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia**

Referencia	Código	Título
1 de 3	E1108	Preparar cursos de robótica

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

**DESEMPEÑOS****1. Utiliza los sets LEGO® Education:**

- Mencionando los nombres y función principal de las piezas más importantes del set,
- Explicando con las guías de construcción que vienen dentro del Set de Máquinas Simples Iniciales, los ensambles básicos de poleas, engranes y palancas,
- Explicando con las guías de construcción y el Set de Máquinas Simples y Motorizadas, los ensambles básicos de engranes, palancas y ejes y ruedas, y
- Explicando con las guías de construcción y el Set de Máquinas Simples y Motorizadas y Energías Renovables, los ensambles básicos de energía potencial, energía cinética y energía solar.

**2. Prepara el aula, el equipo y material requerido:**

- Nivelando las mesas de trabajo para evitar inclinaciones,
- Agrupando sillas y mesas para formar equipos de tres o cuatro participantes,
- Instalando el software LEGO® Education WeDo™ y NXT en las computadoras,
- Comprobando que el hardware y software estén en condiciones de operación, y
- Comprobando que los sets LEGO® Education cuenten con todas sus piezas íntegras.

**3. Programa con el software LEGO® Education WeDo™:**

- Generando las instrucciones al hub para mover el motor cuando el sensor de inclinación esté hacia arriba, y
- Generando las instrucciones al hub para emitir un sonido cuando el sensor de presencia detecte algún objeto.

**4. Programa con el software NXT:**

- Utilizando el cuerpo, los puertos de entrada, los puertos de salida y el programa del robot,
- Generando las instrucciones al robot para cambiar su avance de dirección cuando éste detecte un cambio de color a través del sensor de luz, la instrucción debe repetirse 4 veces, y
- Generando las instrucciones al robot para realizar acciones diferentes a través del icono bifurcación.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

**PRODUCTOS****1. Lista de verificación de las condiciones del aula, el equipo y material requerido elaborada:**

- Indica el orden del material LEGO® Education de acuerdo al plan de sesión previamente elaborado, utilizando un set para cada 3 ó 4 participantes,
- Indica la organización de las mesas y sillas para trabajar en equipos de 3 ó 4 participantes,
- Indica que el aula cuenta con un equipo de cómputo por cada 3 ó 4 participantes, e
- Indica la operatividad del software de LEGO® Education WeDo™ y el software de NXT en las computadoras del aula.

**2. El plan de la sesión con la metodología de las 4 C's elaborado:**

- Incluye nombre de la sesión, perfil del grupo, duración de la sesión y el nombre del set LEGO® Education a utilizar,
- Especifica dos objetivos de aprendizaje,
- Incluye el apartado de la primera C, "Conectar": Redacta y describe los temas de mecánica o programación contextualizados a la realidad y especifica las preguntas de mediación alineadas a los objetivos de aprendizaje con un vocabulario básico,
- Incluye el apartado de la segunda C, "Construir": redacta y describe el ensamble que se construirá alineado a los objetivos de aprendizaje con un vocabulario básico,
- Incluye el apartado de la tercera C, "Contemplar": redacta y especifica las preguntas de mediación que detonan el aprendizaje con un vocabulario básico,
- Incluye el apartado de la cuarta C, "Continuar": redacta y describe la situación problema o desafío a resolver por medio del ensamble con un vocabulario básico, e
- Incluye los resultados del aprendizaje: describe la aplicación del conocimiento.

**3. Los ensambles básicos construidos:**

- Contienen los ensambles de engranes, palancas y ejes y ruedas con el Set de Máquinas Simples y Motorizadas, y
- Contienen los ensambles de energía potencial, energía cinética, y energía solar con los Sets de Máquinas Simples, Motorizadas y el Set de Energías Renovables.

**4. El robot programado con el software LEGO® Education WeDo™:**

- Gira el motor cuando el sensor de inclinación está hacia arriba, y
- Emite un sonido cuando el sensor de presencia detecta un objeto.



5. El robot programado con el software NXT:

- Cambia su avance de dirección cuando detecta un cambio de color a través del sensor de luz, la instrucción debe repetirse 4 veces, y
- Realiza una acción diferente a través del icono bifurcación.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

**CONOCIMIENTOS**

**NIVEL**

Nombre, objetivo y elementos característicos de cada uno de los sets LEGO® Education utilizados en nivel básico.

Conocimiento

Metodología 4 C's.

Comprensión

Tipo de ensamblajes con los sets LEGO® Education.

Aplicación

Paleta común de software iconográfico LEGO® Education WeDo™ y NXT.

Aplicación

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

**ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES**

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1. Orden           | La forma en que la persona planifica sus sesiones de acuerdo a la metodología, la logística del material y cuidado de los sets de LEGO® Education.                        |
| 2. Responsabilidad | La manera en que la persona facilita el proceso de aprendizaje a los participantes por medio de la correcta ejecución del proceso. (Planeación, Aplicación y Evaluación). |
| 3. Perseverancia   | La manera en la que la persona facilita el proceso de aprendizaje hasta cumplir los objetivos de las sesiones.  |

**GLOSARIO**

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1. Ensamblajes básicos:   | Se ensamblan por medio de las guías de construcción y tienen como objetivo enseñar los principios de las máquinas simples: estructuras rígidas y flexibles, engranes, palancas, poleas, ejes y ruedas. |
| 2. Ficha de inventario:   | Plantilla de cartón que viene dentro de todos los sets, con dibujos de las piezas, el orden y la cantidad de éstas para facilitar su acomodo en las charolas de almacenaje del set.                    |
| 3. Guías de construcción: | Manuales para construir paso a paso los ensamblajes básicos y las actividades para lo cual fueron diseñados los sets.  |
| 4. Material:              | Elementos que se utilizan en la sesión de robótica, Sets LEGO® Education, software LEGO® Education WeDo™, software NXT, guías del instructor, actividades y computadoras.                              |



5. Metodología de las 4C's: Esta metodología integra las siguientes cuatro etapas para dirigir el proceso de aprendizaje:
- I. Conectar: Se establecerá una relación entre el tema que enseñará y lo que el participante ya sabe acerca del mismo.
  - II. Construir: Los participantes construirán diferentes ensambles acerca el tema eje del proceso de aprendizaje.
  - III. Contemplar: Se aprovechará la curiosidad del participante y por medio de cuestionamientos, lo guiará para que observe cómo y por qué su ensamble funciona de esa manera.
  - IV. Continuar: Se presentará una situación problema o desafío para que el participante diseñe y construya sus propias soluciones, permitiendo así la continuidad del aprendizaje.
6. Set Base NXT: Set diseñado para construir robots y recibir programación del software NXT. Sus elementos característicos son un ladrillo programable, tres servomotores, dos sensores de tacto, un sensor ultrasónico, un sensor de sonido y un sensor de luz. Se utiliza para participantes de 8 años en adelante.
7. Set Energías Renovables: Este set es complementario con el Set Base de Máquinas Simples y Motorizadas y trabaja con energía potencial por posición, energía potencial por deformación y su transformación en energía cinética. Se utiliza el motor como generador y se almacena la energía eléctrica en un capacitor, así como el aprovechamiento de energías alternativas, energía lumínica, eólica e hidráulica. Sus elementos característicos son una celda solar, un capacitor, un motor y un medidor de voltaje. Se utiliza para participantes de 8 años en adelante.
8. Sets LEGO® Education: Conjunto de sets de construcción marca LEGO® Education para participantes de 4 años en adelante.
9. Set Máquinas Simples Iniciales: Set diseñado para conocer las máquinas simples: palancas, poleas, engranes, ejes y ruedas. Sus elementos característicos son las plantillas de plástico que se usan para decorar los ensambles, así como piezas DUPLO que, a diferencia de los otros sets, contiene engranes de un tamaño más grande. Se utiliza para participantes de 4 años en adelante.
10. Set Máquinas Simples y Motorizadas: Set diseñado para trabajar con máquinas simples: palancas, poleas, engranes, ejes y ruedas, plano inclinado, cuña, tornillo sin fin, levas, estructuras rígidas y flexibles. Sus elementos característicos son una caja de baterías y un motor para poder darle movimiento a los modelos ensamblados. Se utiliza para participantes de 8 años en adelante.



11. Set LEGO® Education WeDo™: Set diseñado para construir robots y recibir programación del software LEGO® Education WeDo™. Sus elementos característicos son un hub, un motor, un sensor de inclinación y de presencia. Se utiliza para participantes de 7 años en adelante.
12. Situación problema o desafío: Es un reto o desafío en el cual los participantes deberán proponer, diseñar y construir para profundizar su aprendizaje. En esta etapa, los participantes deben modificar sus proyectos, ser sensibles al cambio y adaptarse a la nueva situación propuesta para superar el problema.
13. Software LEGO® Education WeDo™: Software diseñado por un sistema de íconos para enseñar a los participantes a dar instrucciones a sus robots.
14. Software NXT: Software diseñado con un sistema de íconos para desarrollar en los participantes una lógica de programación. Está compuesto por dos niveles, paleta común y paleta avanzada, en la primera encontraremos los íconos básicos: motor, esperar por tiempo o por sensores, bucle, bifurcación, pantalla y sonido.

Referencia	Código	Título
2 de 3	E1109	Conducir cursos de robótica

Criterios de evaluación:

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

#### DESEMPEÑOS

1. Organiza al grupo:
  - Agrupando a los participantes en equipos de 3 o 4 integrantes, y
  - Realizando alguna dinámica de identificación de roles: organizador, constructor, redactor, presentador y programador en caso de utilizar los sets de LEGO® Education WeDo™ y NXT.
2. Realiza el encuadre:
  - Realizando alguna dinámica para el control de grupo,
  - Estableciendo las reglas de participación.
3. Aplica la metodología de las 4 C's de acuerdo al plan de sesión:
  - Utilizando estrategias didácticas como la mediación, historias o anécdotas para facilitar al participante relacionar el tema con aprendizajes anteriores, apartado de la primera C "Conectar",
  - Describiendo los pasos a seguir para la construcción del modelo que ensamblarán los participantes para ejemplificar el tema, apartado de la segunda C "Construir",
  - Cuestionando a los participantes sobre el funcionamiento del ensamble para guiarlos a la observación y deducción de modelo, apartado de la tercera C "Contemplar", y
  - Describiendo la situación problema o desafío al participante para motivarlo a proponer y ensamblar la solución, apartado de la cuarta C "Continuar".



4. Facilita el proceso de aprendizaje de los participantes:

- Motivando continuamente la participación de los participantes por medio de diferentes dinámicas,
- Fomentando la participación al aprovechar todas las respuestas de los participantes. En el caso de ser una respuesta correcta, motivar con una expresión verbal positiva, en el caso de no ser correcta, continuar con los cuestionamientos hasta lograr que el participante o el grupo lleguen a la respuesta correcta,
- Retroalimentando al grupo con las diversas soluciones a un mismo problema, a través de las exposiciones de cada grupo de trabajo,
- Fomentando en los participantes el cuidado y orden del material, equipo y mobiliario del aula,
- Resolviendo problemas que se presenten en el aula,
- Cuestionando a los participantes sobre los roles asignados para aclarar en el caso de que haya confusión de los roles,
- Proponiendo el dialogo a los integrantes del equipo acerca de una solución en el caso de presentarse un desacuerdo,
- Mencionando el marco de respeto y tolerancia en el grupo en el caso de presentarse burlas o competencia insana, y
- Proponiendo el diálogo y la reflexión sobre el respeto, creatividad e innovación en los participantes.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

**PRODUCTOS**

1. El formato que debe utilizar la persona en cada sesión elaborado:

- Incluye lista de asistencia, y
- Especifica el control de equipos, integrantes y roles asignados por fechas.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

**CONOCIMIENTOS**

1. Sets LEGO® Education

- Tipo de actividades
- Dinámica de control de grupo

2. Técnicas grupales

- Dinámica de identificación de roles
- Dinámica de control de grupo

3. Motivación

- Expresión verbal y no verbal positiva
- Cuestionamientos para llegar a la respuesta correcta

4. Mediación

- Cuestionamientos

NIVEL

Conocimiento

Aplicación

Aplicación

Aplicación

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

## ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. **Iniciativa** La manera en la que el instructor se anticipa a la búsqueda de las soluciones de los problemas de trabajo en equipo que se pueden presentar.
2. **Tolerancia** La manera en la que el instructor muestra disposición para comprender y atender las diferencias ante la diversidad del grupo.

## GLOSARIO

1. **Dinámica de identificación de roles** Momento en el cual el instructor explica la responsabilidad de cada uno de los roles y dirige la ejecución hasta que cada participante haya realizado la función de cada uno de los roles.
2. **Mediación** Guía que debe brindar el instructor durante toda la sesión por medio de cuestionamientos que promuevan la reflexión en el proceso de aprendizaje.
3. **Roles** Son las responsabilidades de cada uno de los integrantes del equipo durante las sesiones. Existen cuatro tipos de roles:
  - I. **Organizador:** Es el responsable del set LEGO® Education, su función es organizar al equipo dirigiendo las funciones del resto de sus integrantes.
  - II. **Constructor:** Es el responsable de ensamblar el modelo y promover la participación de sus compañeros en la resolución de la situación problema.
  - III. **Redactor:** Es el responsable de observar y redactar acerca del tema de la sesión, así como el desempeño del equipo.
  - IV. **Presentador y programador:** Responsable de exponer frente al grupo con apoyo del reporte realizado por el redactor, así como la resolución a la que llegaron de la situación problema.  
  
Como programador será responsable de realizar el programa en la computadora con el software requerido para que su robot funcione adecuadamente.

<b>Referencia</b>	<b>Código</b>	<b>Título</b>
3 de 3	E1110	Evaluar cursos de robótica

### Criterios de evaluación:

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

## DESEMPEÑOS

1. **Realiza dinámicas de evaluación de la sesión:**
  - Durante y al final de la sesión,



- De acuerdo a lo trabajado en la sesión cuestionando a los participantes sobre el ensamble, la temática y el trabajo en equipo, y
- Retroalimentando la participación de los equipos.

2. Evaluar la satisfacción de los participantes:

- Al final del mismo.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

**PRODUCTOS**

1. El Formato de evaluación por sesión elaborado:

- Describe los resultados de la retroalimentación y dinámica de evaluación aplicada durante la sesión,
- Especifica los avances logrados con relación a los resultados de aprendizaje planeados,
- Incluye el punto de vista del instructor acerca del proceso y del grupo,
- Describe las contingencias presentadas,
- Indica las mejores prácticas, y
- Contiene el registro de asistencia.

**GLOSARIO**

1. Dinámica de evaluación

Identificar el nivel de avance del desarrollo de las competencias sobre los conceptos de mecánica, programación, tiempo promedio de ensamblado, redacción de reportes, expresión oral, gusto por la Ciencia y la Tecnología y el Trabajo en equipo, durante la ejecución de los roles asignados.