

# Higiene y seguridad industrial a través de la **pedagogía de** **PREVENCIÓN**

Cecilia **Salazar Palmeros**  
María Evelinda **Santiago Jiménez**  
Fabiola **Merlo Ruiz**

Los objetos de aprendizaje (OA) son una herramienta pedagógica de apoyo para que el docente de escuelas de nivel profesional técnico las utilice en la transmisión del conocimiento sobre cómo evitar situaciones de riesgo en la manipulación de máquinas-herramientas. La metodología que se utilizó para diseñar los OA está fincada en dos aparatos teóricos: en primera instancia, la matriz de necesidades y satisfactores propuesta por el autor Max Neef (1998) para determinar por qué debe evitarse el riesgo de las necesidades personales; como segundo aparato teórico se utilizó el diseño de actividades lúdicas que instruyeran sobre el tema de seguridad e higiene industrial. Es importante hacer hincapié en que las escuelas de nivel técnico profesional se dedican a cubrir las necesidades prácticas del sector productivo, esta premisa define cuál es el conocimiento que debe impartirse pero, sobre todo, que la duración

de sus cursos debe ser corta para que el alumno se integre de manera inmediata a las empresas. Atendiendo esta situación, los docentes de carreras industriales tienen experiencia práctica en empresas y dedican especial atención al manejo de instrumentos semejantes a los utilizados en la producción, por lo que las clases están dedicadas primordialmente a la práctica, pero en contraparte descuidan aspectos como la seguridad y el riesgo en el manejo de los instrumentos. Es, quizás, esta inmediatez en la formación de técnicos lo que hace poner poco énfasis en estos aspectos. Este documento propone estrategias pedagógicas que de manera fácil, flexible y autodidacta instruyan sobre higiene y seguridad, tomando en cuenta que los alumnos son personas de recursos medios y bajos que recurren a estos centros de estudio para cubrir sus necesidades personales y familiares.

En primera instancia, tras advertir a los docentes-instructores sobre la importancia del tema, de hacerles ver que ellos pueden ser los catalizadores de actitudes responsables y cuidadosas en la manipulación de las máquinas-herramientas, previniendo accidentes y evitando desgracias que coarten el proyecto de vida de los alumnos, este documento presenta el desarrollo de las OA, así como los resultados de la transferencia a los docentes-instructores y su respuesta.

#### **LA IMPORTANCIA DEL CUIDADO DE LAS PERSONAS**

Para tomar conciencia de lo importante que es cuidar a las personas sobre los peligros que enfrentan al desempeñar actividades laborales, es necesario establecer métodos de aprendizaje sobre higiene y seguridad industrial preventiva, con especial empeño en las Escuelas de Educación Media Superior, puesto que en ellas tiene lugar la formación de jóvenes a quienes se debe hacer conscientes de la importancia de la seguridad al momento de incorporarse al mundo laboral. Debido a la inmediatez en este tipo de educación, es necesario crear estrategias pedagógicas que llamen la atención, pero que al mismo tiempo logren su cometido: la internalización de la importancia del riesgo laboral. Con esta intención, para la fundamentación de los OA, se decidió

utilizar dos métodos: el primero tiene que ver con la visualización de los satisfactores y necesidades sociales. En este sentido, Max Neef (1998), en su libro Desarrollo a Escala Humana, propone matrices que ayudan a priorizar las necesidades y sus satisfactores; en el segundo, consecuentemente, se utiliza la animación sociocultural para la construcción de los OA, basadas en la mística que nos muestra la matriz del propio Max Neef (1998).

En este artículo se presentan algunos de los resultados de su aplicación en el plantel 1 del Conalep Puebla, que intentaremos explicar de la siguiente manera: el primer apartado desarrolla la parte teórica de acuerdo a las matrices de necesidades y satisfactores proporcionadas por Max Neef, conjuntando la parte axiológica sobre subsistencia, protección, afecto, entendimiento, participación, ocio, creación, identidad y libertad en la parte existencial del ser, tener, hacer y estar. Paralelamente, la animación sociocultural se utiliza como apoyo de estrategias pedagógicas para la generación de objetos de aprendizaje, además de proporcionar una visión sobre el significado general de la higiene y la seguridad.

En el segundo apartado se trata sobre el desarrollo de OA sobre higiene y seguridad industrial mediante el análisis de la matriz negativa de necesidades y satisfactores, para identificar los puntos críticos que han surgido en el plantel 1 Conalep Puebla. Y un tercer apartado donde se concluye sobre la manera en la que los OA pueden ayudar a fomentar el conocimiento de los alumnos, puesto que obtienen los resultados plasmados en la matriz de satisfactores y necesidades positiva, por medio de las estrategias pedagógicas aplicadas.

#### **FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS: DESARROLLO A ESCALA HUMANA Y ANIMACIÓN SOCIOCULTURAL**

La propuesta de Max-Neef habla sobre la existencia de las necesidades humanas que siempre han existido y que, específicamente, no tienen un fin sino que van variando con el paso del tiempo, por lo que son necesidades múltiples muy importantes para el conocimiento humano y se conciben como un sistema donde interactúan entre ellas mismas. El ser humano debe razonar y entender cuáles son sus verdaderas necesidades. En este sentido, Max Neef (1998) propone un modelo en donde señala que el desarrollo debe ser a

NECESIDADES	EXISTENCIALES			
	Axiológicas	Ser	Tener	Hacer
Subsistencia (su)	1) Salud física, salud mental, equilibrio, solidaridad, humor, adaptabilidad.	2) Alimentación, abrigo, trabajo.	3) Alimentar, procrear, descansar, trabajar.	4) Entorno vital, contorno social.
Protección (pr)	5) Cuidado, adaptabilidad, autonomía, equilibrio, solidaridad.	6) Sistemas de seguros, ahorro, seguridad social, sistemas de salud, legislaciones, derechos, familia, trabajo.	7) Cooperar, prevenir, planificar, cuidar, curar, defender.	8) Contorno vital contorno social, morada.
Afecto (af)	9) Autoestima, solidaridad, respeto, tolerancia, generosidad, receptividad, pasión, voluntad, sensualidad, humor.	10) Amistades, parejas, familia, animales, domésticos, plantas, jardines.	11) Hacer el amor, acariciar, expresar, emociones, compartir, cuidar, cultivar, apreciar.	12) Privacidad, intimidad, hogar, espacios de encuentro.
Entendimiento (en)	13) Conciencia crítica, receptividad, curiosidad, asombro, disciplina, intuición, racionalidad.	14) Literatura, maestros, métodos, políticas, educacionales, políticas comunicacionales.	15) Investigar, estudiar, experimentar, educar, analizar, meditar, interpretar.	16) Ámbitos de interacción formativa, escuelas, universidades, academias, agrupaciones, comunidades y familias.
Participación (pa)	17) Adaptabilidad, receptividad, solidaridad, disposición, convicción, entrega, respeto, pasión, humor.	18) Derechos, responsabilidades, obligaciones, trabajo.	19) Afiliarse, cooperar, proponer, compartir, discrepar, dialogar, acordar, opinar.	20) Ámbitos de interacción participativa, partidos, asociaciones, iglesias, comunidades, vecindarios, familias.
Ocio (oc)	21) Curiosidad, receptividad, imaginación, despreocupación, humor, tranquilidad, sensualidad.	22) Juegos, espectáculos, fiesta, calma.	23) Divagar, abstraerse, soñar, añorar, fantasear, evocar, relajarse, dividirse, jugar.	24) Privacidad, intimidad, espacios de encuentro, tiempo libre, ambientes, paisajes.
Creación (cr)	25) Pasión, voluntad, intuición, imaginación, audacia, racionalidad, autonomía, inventiva, curiosidad.	26) Habilidades, destrezas, métodos, trabajo.	27) Trabajar, inventar, construir, idear, componer, diseñar, interpretar.	28) Ámbitos de producción y retroalimentación, talleres, agrupaciones, audiencias, espacios de expresión.
Identidad (id)	29) Preferencia, coherencia, diferenciación, autoestima, assertividad.	30) Símbolos, lenguajes, hábitos, costumbres, grupos de referencia, sexualidad, valores, normas, roles de memoria.	31) Comprometerse, integrarse, confrontarse, definirse, conocerse, reconocerse, actualizarse, creer.	32) Socio- ritmos, entornos de la cotidianidad, ámbitos de pertenencia, etapas madurativas.
Libertad (li)	33) Autonomía, autoestima, voluntad, pasión, assertividad, apertura, determinación, audacia, rebeldía, tolerancia.	34) Igualdad de derechos.	35) Discrepar, optar, diferenciarse, arrriesgar, conocerse, asumirse, desobediencia, meditar.	36) Plasticidad espacio temporal.

**Tabla 1.** Matriz de necesidades y satisfactores de Max Neef. Fuente: Max-Neef, Desarrollo a escala humana, una opción para el futuro, 1998.

escala humana, debe estar sustentado específicamente en la satisfacción plena de ciertas necesidades fundamentales en la búsqueda de la autodependencia. Es decir, el desarrollo debe ser un catalizador de personas plenas, para lo que es necesario considerar la satisfacción del mayor número de necesidades humanas fundamentales. Estas pueden visualizarse en el eje de las “X” de la matriz de necesidades axiológicas: subsistencia, protección, afecto, entendimiento, participación, ocio, creación, identidad y libertad. Por su parte, en el eje de las “Y” se encuentran las necesidades existenciales: ser, tener; hacer y estar. La conjugación de ambos en la matriz definen los satisfactores que el hombre requiere para cumplir con su desarrollo (Max-Neef, 1998, pág. 37).

Para el caso que nos ocupa, la matriz de Max Neef es utilizada para visualizar los entrecruzamientos entre los ejes “X” y “Y” que definen los satisfactores que llevan a un desarrollo a escala humana de los alumnos. Por ejemplo, en el entrecruzamiento entre subsistencia

y ser se encuentran los aspectos: salud física, salud mental, equilibrio, solidaridad, humor y adaptabilidad (Tabla 1).<sup>1</sup>

Acorde a lo que arroja el entrecruzamiento “a<sub>11</sub>” el alumno debe desarrollar su aprendizaje en un ambiente libre de riesgos que le impidan lograr sus metas. En esta investigación se procedió a generar estrategias que lograran catalizar espacios donde se promuevan, en lo posible, la mayoría de los satisfactores, especialmente los más relevantes como: la salud física y mental. Las estrategias tienen que captar el interés del alumno y, al mismo tiempo, mostrarles la importancia de utilizar las máquinas-herramientas de manera cuidadosa. Esto nos lleva al tema del riesgo.

Para esto se utilizó una herramienta llamada Animación Sociocultural (ASC). De acuerdo con Sara De Miguel Badesa (1997), tiene que ver con el conjunto de técnicas sociales basado en una pedagogía participativa, con la

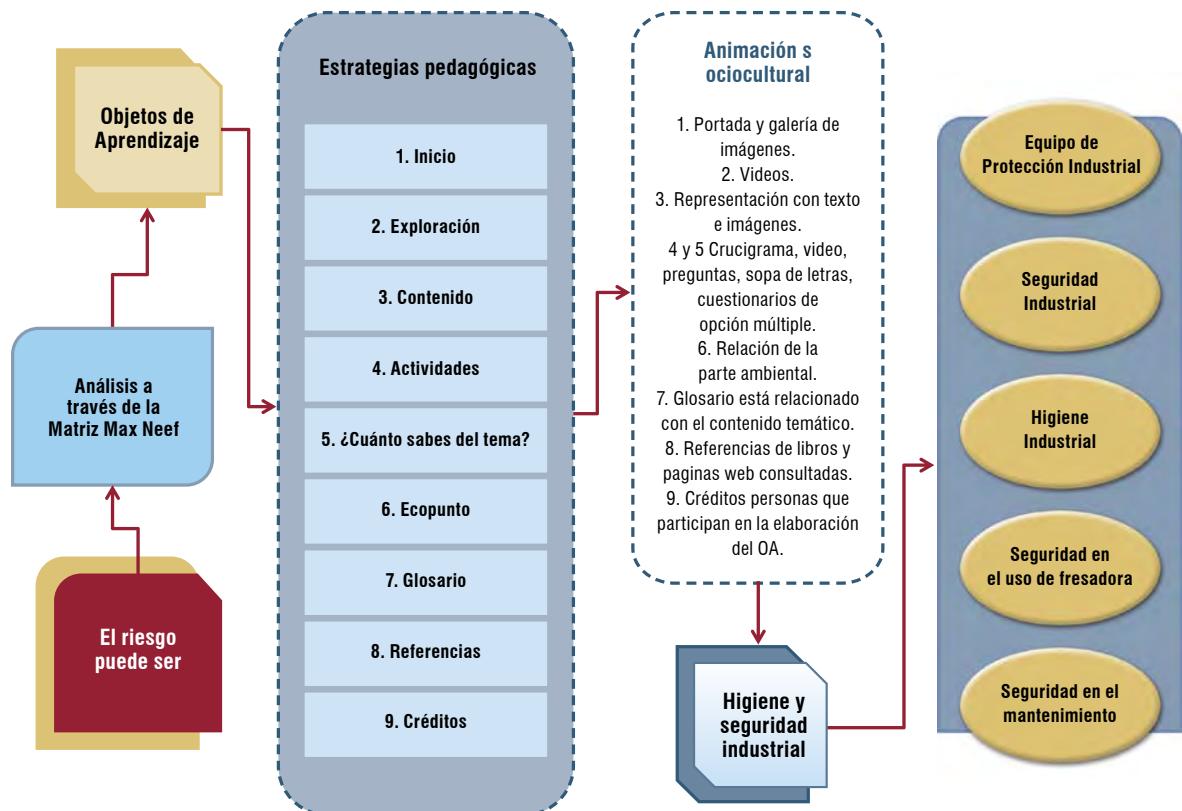


Figura 1. Modelo de desarrollo de los objetos de aprendizaje. Fuente: elaboración propia.

finalidad de promover prácticas y actividades en las que la participación de la gente es activa. La ASC se sustenta en una ideología humanista porque apoya la gestión de la capacidad de decisión y autonomía en las personas considerando además la pluralidad cultural. De esta forma, se considera que los valores ejercen importante influencia en las conductas individual y colectiva, es por ello que intervienen para diseñar y llevar a cabo acciones en el ámbito de la animación; los valores involucrados son los vitales, los útiles, los espirituales y los transcedentes. Así, la educación y la ASC asumen metodologías formativas que se encuentran vinculadas a los procesos culturales y sociales; y aun cuando son dos entidades no equivalentes entre sí, al relacionarse forman una herramienta fundamental para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje (Sarrate & Quintana, 2002, pág. 48). Tanto la matriz de Max Neef como la ASC establecen la intención que fundamenta a los Objetos de Aprendizaje, que se abordan en el siguiente apartado. (Ver Figura 1)

#### QUÉ SON LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE

Los objetos de aprendizaje son herramientas digitales educativas. Wayne Hodgins los creó en 1992 a partir de la concepción de que es necesario diseñar piezas de aprendizaje que fueran interoperables y automatizados para facilitar su uso. (Hodgins, 2000, pág. 76). Es importante mencionar que los OA también pueden ser considerados como un objeto virtual y medidor pedagógico, diseñado intencionalmente con un propósito de aprendizaje y con el fin de servir a usuarios de diferentes niveles educativos. Estos dispositivos pedagógicos son creados regularmente a través de la formación de pequeños grupos de trabajo dedicados a la creación de herramientas pedagógicas, para producir materiales digitales destinados a la distribución e intercambio de recursos digitales; con la finalidad de propiciar líneas de aprendizaje, desarrollo estándar y establecer normas en los contenidos y actividades desempeñadas (Jacobsen, 2001, pág. 20).

Los OA cuentan con componentes internos, como la representación digital, donde se incluyen los contenidos

orientados al aprendizaje, los procedimientos, las actitudes y los valores. Además, las actividades son las propuestas elaboradas por maestros, y que el estudiante resuelve con la finalidad de adquirir, desarrollar y reforzar el conocimiento desplegando destrezas, actitudes o valores que faciliten la búsqueda para suplir las necesidades educativas. Los componentes externos son los constituidos fuera del OA, en ellos se incluyen metadatos que son los que están identificados y describen los atributos y propiedades de la herramienta digital para optimizar su gestión en los bancos de almacenamiento, lo que incluye búsqueda, selección y recuperación. Una de las características más relevantes de los OA es su constante capacidad de actualización o modificación, al ser utilizables desde internet y accesibles a muchas personas simultáneamente y desde diferentes lugares, con lo que se asegura que el proceso de aprendizaje sea satisfactorio para los maestros y alumnos, fomentando así su participación por medio de actividades, ejercicios, simulaciones, cuestionarios, diagramas, gráficos, dispositivos, tablas, exámenes y experimentos; facilitando el proceso de asimilación por parte del usuario. En suma, los OA deben tener sentido en sí mismos para poder descomponerse en partes. De esta manera, las ventajas de los OA deben ser claras para alumnos y profesores por su adaptabilidad a todos los niveles educativos, teniendo en cuenta la personalización, interoperabilidad, accesibilidad, reutilización, flexibilidad y durabilidad. Además, los contenidos pedagógicos de los OA pueden ser (a) conceptuales, (b) procedimentales y (c) actitudinales. (PACE, 2012, pág. 6).

#### **LA APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA**

En el plantel 1 Conalep Puebla se inició con el análisis de la matriz de necesidades y satisfactores negativa, teniendo como eje central los temas de higiene y seguridad industrial. Es necesario puntualizar que los alumnos de quinto y sexto semestre son los que tienen contacto directo con la maquinaria que se encuentra en el taller de manufactura, así que este trabajo está basado en el ambiente de aprendizaje de estos alumnos. Uno de los aspectos interesantes que se detectó a través de la matriz de necesidades y satisfactores negativa fue la banalidad con la que son tratados los

temas sobre higiene y seguridad industrial, tanto por maestros, por alumnos, así como por la institución en general, por lo que se considera que es uno de los desafíos principales que deben mejorar en el Conalep. La matriz de Max Neef logró, mediante la descripción de las necesidades existenciales y axiológicas, mostrar los puntos más críticos relacionados con higiene y seguridad industrial en el Conalep: el plan de estudios no incluye los temas; los maestros cuentan con experiencia laboral, pero no tienen experiencia pedagógica –por lo que no tienen la información necesaria para profundizar en temas de seguridad en el trabajo; y, por último, el Conalep no genera cursos de capacitación para sus maestros. Lo anterior nos permite expresar la urgencia de diseñar estrategias fáciles y flexibles en el Conalep que instruyan sobre higiene y seguridad. En este sentido, el diseño de los OA es pertinente y eficaz, buscando especialmente que sean útiles, que es la base fundamental con la que se promueven los OA.

#### **METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LOS OA**

Como se ha dicho, los objetos de aprendizaje son una herramienta constituida por un conjunto de estrategias pedagógicas que facilitan el proceso de aprendizaje, para este caso específico, sobre higiene y seguridad industrial, por lo que se busca que no sean simples técnicas apoyadas en información teórica, sino que sean actividades dinámicas que contribuyan al fomento de la creatividad en los alumnos. Los procesos de enseñanza pedagógica se apoyan en metodologías y herramientas didácticas orientadas al aprendizaje, ya que incrementan e impulsan la motivación de los alumnos para construir nuevo conocimiento. Con este fin, fueron diseñados para que fomentaran la higiene y seguridad industrial mediante el uso de estrategias pedagógicas basadas en la ASC (Figura 1).

La metodología aplicada se emplea para reforzar el conocimiento y posee la finalidad de identificar los riesgos en la realización de las prácticas del taller de manufactura, fue creada para cubrir las necesidades de los maestros y para que, posteriormente, fuera aplicada a los alumnos del plantel 1 del Conalep.

Los pasos para la construcción de los OA fueron los siguientes:

1. Se analizó el plan de estudios del plantel 1 Conalep para determinar las carreras profesionales técnicas donde se podrían implantar los OA de higiene y seguridad industrial, resultando seleccionadas las carreras técnicas de Electromecánica Industrial y Máquinas-Herramientas, debido a que son las carreras que tienen un contacto directo en el taller de manufactura del plantel.

2. Se recopiló información teórica para la formación de contenidos en higiene y seguridad industrial.

3. Se realizaron cinco guiones sobre higiene y seguridad industrial por medio de la utilización de estrategias pedagógicas lúdicas, tomando en cuenta las siguientes partes:

- *Inicio*: se representa con una portada elaborada como imagen fija relacionada con la higiene y seguridad industrial.

- *Exploración*: este apartado se representa por medio de un video referente al tema que busca motivar al usuario para continuar con su uso.

- *Contenido*: se construye por medio de imágenes y texto para que la representación sea más detallada, con poco texto para evitar resulte aburrido.

- *Actividades*: en esta sección se anexan actividades de ASC, como son cuestionarios de opción múltiple y sopa de letras, entre otras técnicas.

¿Cuánto sabes del tema?: debido a que aquí aumenta la complejidad de las actividades, esta sección se

divide en cuatro partes, donde se utiliza la ASC mediante cuestionarios de opción múltiple y preguntas referentes a videos, entre otros.

- *Ecopunto*: en este apartado se plasma la parte ambiental relacionada con los temas de higiene y seguridad industrial.

- *Glosario*: en esta sección se presentan las palabras técnicas sobre el tema para que el usuario pueda consultarla fácilmente.

- *Referencias*: son todas las fuentes documentales y audiovisuales consultadas.

- *Créditos*: son los nombres de las personas que participan en el diseño.

4. Se utilizó la ASC a través de técnicas como imágenes, videos, texto, actividades de sopa de letras, casos prácticos y preguntas de videos, entre otros, para posteriormente aplicar una evaluación que determine la calidad de los OA y, consecuentemente, realizar las modificaciones necesarias para asegurarse de que quedaran adaptados a las necesidades de los maestros y alumnos del Conalep.

5. Se impartieron cursos de capacitación sobre el funcionamiento del OA y sobre los principios de higiene y seguridad industrial con la finalidad de reforzar los conocimientos de los maestros. De este modo se concluye que, mediante el uso de estrategias pedagógicas y ASC, se pueden desarrollar herramientas digitales que permiten fortalecer el conocimiento de manera divertida y dinámica en temas tan importantes como lo son la higiene y la seguridad industrial.



© Carlos Sevcik. Manadas (*Loxodonta africana africana*), Parque Nacional Tarangire, 2014.



## RESULTADOS

Después del análisis de la matriz de necesidades y satisfactores negativas se examinaron los puntos críticos resultantes de la falta de higiene y seguridad industrial dentro del plantel 1 del Conalep. En consecuencia, a corto plazo se propuso el desarrollo de cursos sobre los principios de higiene y seguridad industrial donde los maestros compartan sus experiencias laborales en la industria, de tal modo que puedan conocer y analizar tanto los accidentes a los que se han enfrentado como el procedimiento para solucionarlos. Las propuestas a mediano plazo están basadas en el diseño y desarrollo de OA para que sean adaptados e integrados en el plan de estudios del plantel 1 Conalep. A largo plazo se propone la aplicación y uso de los objetos de aprendizaje, con los que se fomente su comprensión para que los OA transmitan confianza al percibirse como sistemas amigables con los usuarios, debido a que proporcionan retroalimentación en el tema de las actividades que se llevan a cabo.

## CONCLUSIONES

El problema principal es que no existe una cultura que promueva el fortalecimiento y concientización sobre higiene y seguridad industrial en las labores que los alumnos desempeñarán en las empresas. Una manera de lograrlo es mostrándoles todos los peligros a los que están expuestos.

Se concluye que es necesario fomentar en los alumnos reflexiones y conocimiento sobre la importancia de las prácticas de higiene y seguridad industrial, el aprendizaje de realizar sus actividades profesionales de manera que se preserve su salud, en la conciencia de que su práctica puede salvar su vida, así como conservar el ambiente natural.

La generación de conocimiento sobre higiene y seguridad industrial consiste en la aplicación de estrategias pedagógicas y animación sociocultural que permitan abatir la indiferencia hacia dichos temas de los maestros y alumnos del Conalep para, posteriormente, establecer las propuestas de solución necesarias. Este proceso se facilita mediante el uso de los OA como los propuestos para las materias de Electromecánica



© Carlos Sevcik. Desde la rama (hembra, *Panthera leo*), Parque Nacional Tarangire, 2014.

Industrial y Máquinas-Herramientas. Finalmente, este proyecto de trabajo sigue en curso, esperando que la utilización de esta propuesta solvente esta parte, necesaria y urgente en este nivel educativo.

## B I B L I O G R A F Í A

De Miguel Badesa S (1995). *Perfil del animador sociocultural* (1). Narcea S.A de Ediciones, Madrid, España.:.

Hodgins W (2000). *El futuro de los objetos de aprendizaje*. Recuperado el 12 de Octubre de 2014, de Education: Learning Outcomes: <http://reusability.org/read/chapters/hodgins.doc>

Jacobsen P (2001). Reusable Learning Objects. What does the future hold? *Elearning Magazine* 25.

Max-Neef M (1998). *Desarrollo a escala humana, una opción para el futuro* (2). Icaria Editoria S.A de C.V., Barcelona, España.

Sarrate M y Quintana J (2002). *Programas de animación sociocultural* (Primera ed., 1). (UNED, Ed.) Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España.

**Cecilia Salazar Palmeros**  
**Instituto Tecnológico de Puebla**  
**[ceci.palmeros@outlook.com](mailto:ceci.palmeros@outlook.com)**

**María Evelinda Santiago Jiménez**  
**Instituto Tecnológico de Puebla**  
**[mariaevelinda.santiago@itpuebla.edu.mx](mailto:mariaevelinda.santiago@itpuebla.edu.mx)**

**Fabiola Merlo Ruiz**  
**Instituto Tecnológico de Puebla**  
**[fabymerlo14@gmail.com](mailto:fabymerlo14@gmail.com)**



© Carlos Sevcik. Empolvándose (*Equus quagga boehmi*), Parque Nacional Tarangire, 2014.