



Imagen: Alpha Stock Images

Modelos de centros de Desarrollo Profesional STEM

Camino hacia la mejora de la educación STEM: desafíos actuales en relación al Desarrollo Profesional y cómo poner en marcha centros de Desarrollo Profesional STEM

STEM es el acrónimo en inglés de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas.

El principal objetivo de este documento es proporcionar a los responsables políticos y a los centros de Desarrollo Profesional (DP) STEM información que pueda motivarlos a mejorar la educación del ámbito científico, bien mediante el fortalecimiento de los centros de DP STEM existentes o bien mediante la creación de nuevos centros.

Los sistemas educativos están en constante cambio y evolución. Estos cambios son interesantes en un entorno variable por naturaleza, sin embargo, son procesos muy lentos. Cuando hablamos de DP STEM, sus

características difieren mucho entre las distintas regiones y países europeos.

Este documento se focaliza en los centros de DP: su estructura, quiénes lo componen, sus objetivos, su nivel de autonomía y el entorno en el que trabajan.

El objetivo NO es encontrar la "mejor manera" de organizar un centro de DP STEM. Por el contrario, se trata de mostrar, debatir y motivar el hallazgo de formas alternativas de organizar el DP STEM para que se adapte a las sociedades de las distintas regiones y países, con vista a proporcionar un incentivo para el cambio y la mejora en su calidad y su impacto.

Tres ámbitos

La presentación se basa en parte en la visión de un sistema educativo dividido en tres ámbitos conectados entre sí. Estos tienen diferentes actores y ofrecen una visión alternativa al modelo descendente o vertical que se utiliza con frecuencia. Los ámbitos son:

1. El ámbito institucional

Este ámbito incluye a las administraciones educativas nacionales y regionales. Se toman decisiones con respecto a los planes de estudios, los presupuestos, el desarrollo profesional, la formación del profesorado y la normativa que regula la educación STEM. Los actores son, entre otros, el Ministerio de Educación y Formación Profesional, las administraciones educativas de las distintas comunidades autónomas, los inspectores de educación, las universidades y los centros de formación del profesorado.

2. El ámbito de transformación

Este ámbito se compone principalmente de las instituciones privadas o no gubernamentales, como editores de libros de texto, empresas del sector, medios de comunicación, ONGs, partidos políticos, sindicatos, centros de divulgación STEM, museos, fundaciones, etc. Los actores de este ámbito convierten los programas y las decisiones institucionales en iniciativas, publicaciones y proyectos concretos que promueven la educación STEM.

3. El ámbito de acción

En este ámbito las actividades de formación STEM se llevan a la práctica. Los principales actores son profesores y futuros docentes, junto con los formadores y otros miembros de la comunidad educativa, como directores, familias y asociaciones de madres y padres, ya que sus puntos de vista pueden diferir de los de los actores en los *ámbitos institucional y de transformación*.



Centros de Desarrollo Profesional STEM

En varias regiones y países europeos hay centros responsables del DP STEM. En general, se centran en una o más de las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería o Matemáticas, mientras que solo una pequeña parte cubre todas las áreas STEM.

En los siguientes párrafos, haremos una descripción de tres modelos de centros de DP STEM basada en un estudio interno realizado dentro del proyecto *STEM PD Net* para analizar las características de los centros existentes.

Después de estos ejemplos, plantearemos cuatro aspectos relacionados con el concepto de la autonomía.

Estrategias

Para garantizar la calidad en el DP STEM es necesario tener una estrategia o plan a largo plazo, por lo que es posible que haya que reconsiderar la estructura actual de los centros de DP STEM en el panorama nacional o regional. Para cumplir con las expectativas, quizá sea necesario revisar la organización de los centros actuales, tanto en lo referido a cómo se organizan como en lo que concierne a su financiación, incorporando una filosofía común para todos los países y centros.

Estructura y organización

Nuestra investigación muestra que hay muchas formas de organizar el DP relacionado con STEM o con cualquiera de sus áreas temáticas. Sin embargo, hasta la fecha parece haber una escasa representación de los centros de DP en Europa que abarquen las cuatro áreas temáticas: Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Los más comunes son centros basados en una de estas disciplinas, pero con un enfoque STEM.

Presentamos a continuación dos modelos a nivel nacional (País A y País B) y uno a nivel regional. Estos modelos no son ejemplos reales sino compilaciones elaboradas con los resultados de nuestra investigación, y están

diseñados para mostrar las formas más características de organizar los centros de DP STEM. A través del uso de este tipo de compilaciones esperamos, en primer lugar, suscitar un debate, y luego plantear situaciones reales relacionadas con el concepto de autonomía. En estos tres modelos holísticos se pueden encontrar muchos aspectos de la estructura y de las funciones de los centros que se han tenido en cuenta para crearlos.

En primer lugar, se muestra un ejemplo en el que el centro de DP STEM está muy ligado a una administración educativa.

País A: fuerte vinculación con la administración educativa

Al pertenecer directamente al Ministerio de Educación, el centro de DP en el País A obtiene financiación del presupuesto de este Ministerio. El centro recibe también instrucciones del Ministerio y su línea de trabajo puede formar parte de un plan más amplio a escala nacional. Una vez al año es evaluado. Tiene un director y algunos empleados.

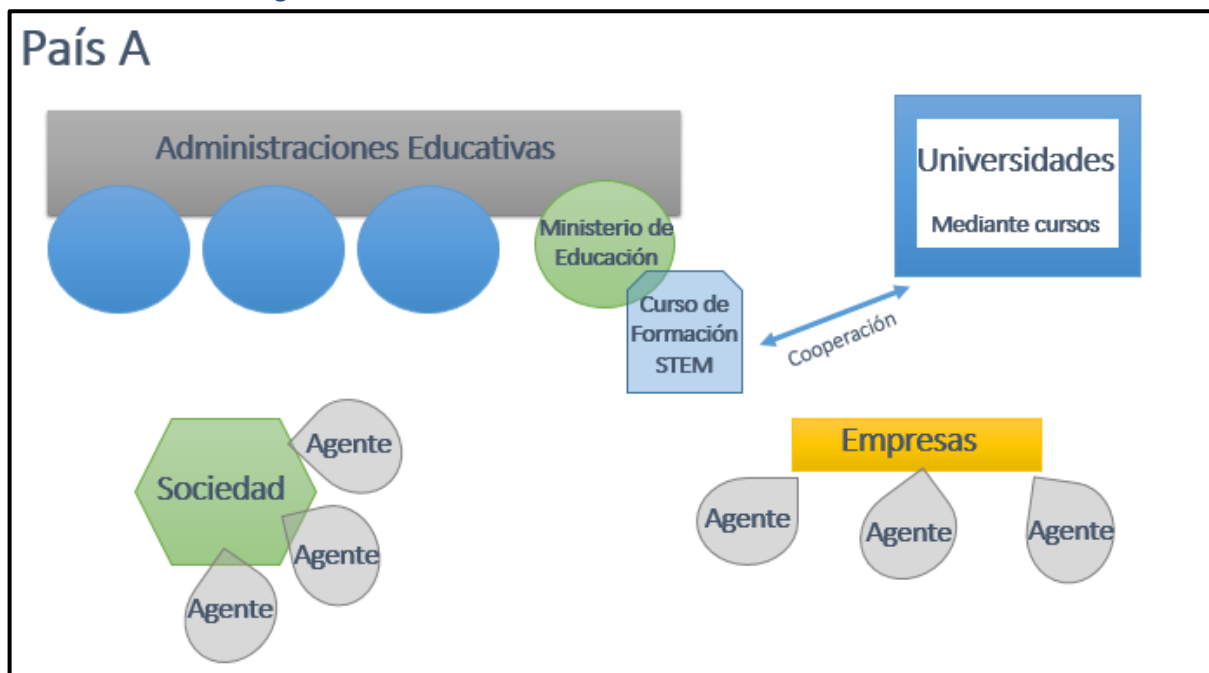
En el País A, muchos actores del *ámbito de transformación* buscan contacto, cooperación y cofinanciación para proyectos de DP STEM dirigidos a docentes y directores en el *ámbito de acción*. Esto sigue normalmente las

directrices del centro, pero los recursos no son suficientes y deben establecerse prioridades.

Para poder otorgar certificados académicos a los docentes en áreas STEM, el centro de DP STEM respalda las actividades que organicen las universidades del País A. El propio centro también puede solicitar a la universidad que oferte cursos de DP de nivel básico para profesores. Las universidades también proporcionan conocimiento, experiencia y contactos a los agentes interesados en STEM. Son de gran importancia, a su vez, las conexiones internacionales y la investigación pedagógica sobre el DP en STEM a la que las universidades contribuyen.

La multitud de intereses y de actividades de DP STEM entre los agentes en el *ámbito de transformación* es un desafío a tener en cuenta, así como hacer de esto parte de una estrategia nacional con igualdad de oportunidades para los centros educativos en el país.

En resumen: El centro de DP STEM en el País A depende de la administración educativa, al menos con respecto a su financiación y a su personal. Tiene un bajo nivel de autonomía en la elección de planes y proyectos, y un poco más de autonomía en la colaboración entre los diferentes actores. La relación con las



universidades es crucial para asegurar la fiabilidad de los proyectos.

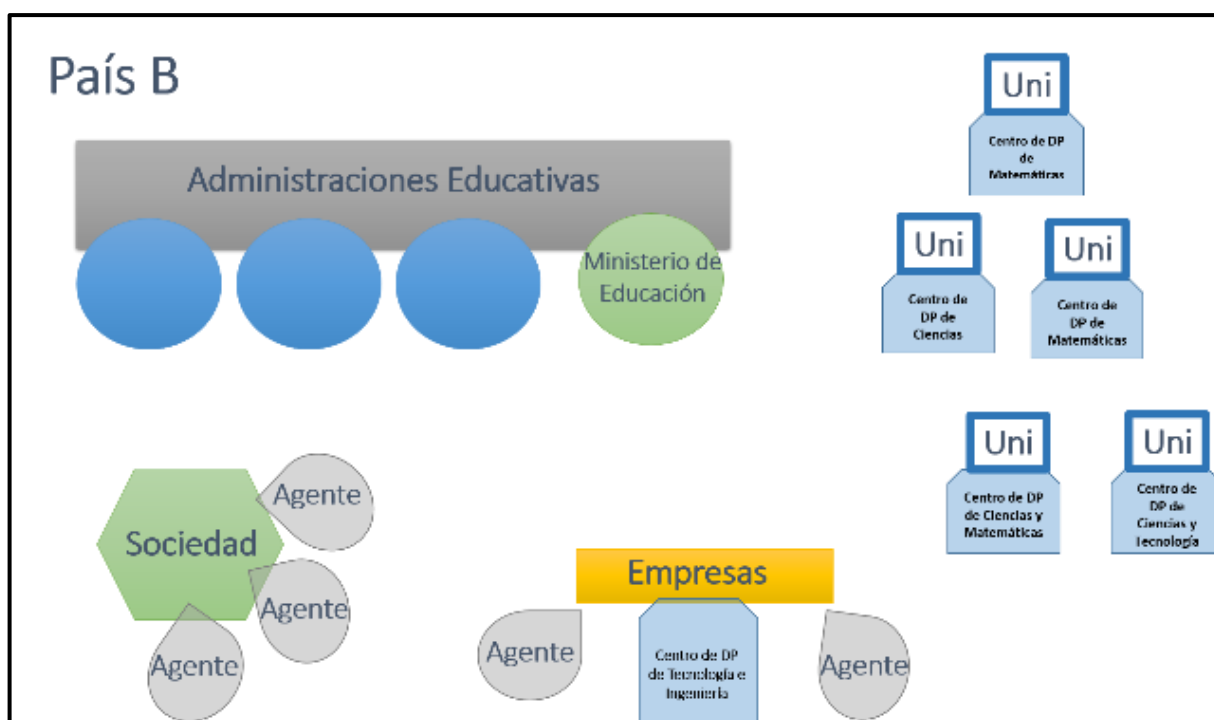
En segundo lugar, veamos un ejemplo en el que el centro de DP STEM está estrechamente conectado con una universidad.

País B: fuerte vinculación con la universidad

La estructura del País B para los centros de DP STEM es muy distinta a la del país anterior. Dentro de las universidades encontramos diferentes centros de DP que hace cinco años fueron nombrados por la administración educativa como “Centros Nacionales de Desarrollo Profesional”. Desde el principio, estos centros se han desarrollado a partir de centros ya existentes de acuerdo con el perfil de cada universidad. Así pues, ahora existen cinco centros nacionales de DP diferentes: uno centrado en Ciencias y Matemáticas, dos en Matemáticas solamente, uno en Ciencia y Tecnología y, por último, uno centrado solamente en Ciencias. Ser un centro nacional significa que las universidades obtienen algo de financiación adicional de la administración, pero la mayor parte del trabajo de estos centros está relacionado con los planes educativos ordinarios de las universidades, así

como con su DP y su investigación en los campos STEM en los que tienen una dilatada experiencia. Los centros nacionales de DP están vinculados a un departamento de investigación en una universidad y no tienen director, pero sí suelen contar con algún tipo de equipo especializado. Sin embargo, les supone un inconveniente ser "nacional" a la hora de atraer a agentes del ámbito de transformación para colaborar y cofinanciar proyectos. Curiosamente, uno de estos centros de DP STEM se encuentra en una gran empresa nacional implicada en el DP del ámbito de las tecnologías y de la ingeniería.

En resumen: Los centros nacionales de DP tienen mucha autonomía con respecto a las administraciones educativas. Pueden contratar personal, tener sus propias directrices y planificar sus estrategias, pero su apoyo económico es escaso. Tienen un fuerte vínculo con el *ámbito de acción* al estar cerca tanto de la formación inicial docente como de la formación continua. Como se localizan en diferentes partes del país, conocen bien las necesidades regionales. Ser apodado "nacional" fortalece su legitimidad, pero tienen escasas competencias a ese nivel.



Centros regionales de Desarrollo Profesional STEM

Algunos de los centros de DP STEM de nuestra investigación se limitan a un ámbito regional. A menudo obtienen la mayor parte de su presupuesto de la administración pública o a través de la comunidad local, mientras que los proyectos de dos o tres años que llevan a cabo son financiados por empresas u organizaciones interesadas en apoyar el DP STEM al considerarlo beneficioso. El DP STEM para docentes es solo una parte de lo que ofrecen y del trabajo que hacen.

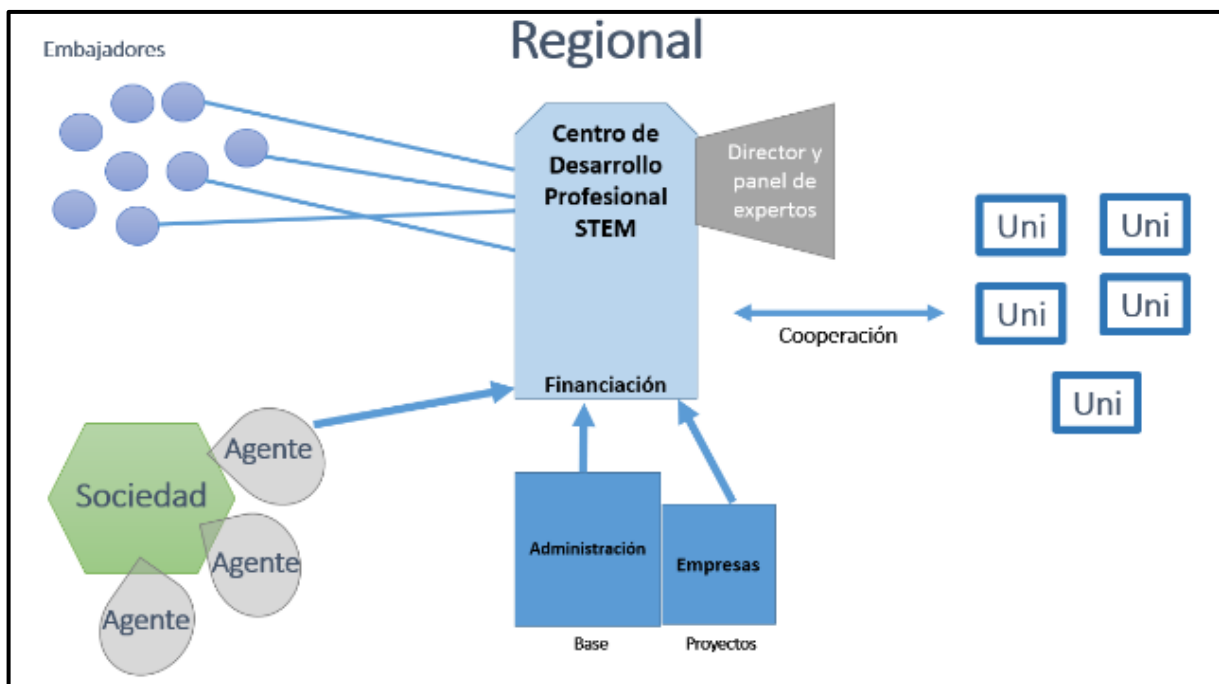
El centro puede estar afiliado a una universidad o a un centro científico. En este ejemplo, el centro de DP STEM tiene un panel de expertos y un director. El panel de expertos está constituido por representantes de la industria, la universidad, la política y otras personas interesadas. Este centro también ha contratado a algunos "embajadores" que ayudan a difundir noticias en la región, participar en debates estratégicos, etc., y que pueden ser docentes, formadores de docentes o investigadores, y reciben una pequeña remuneración por su trabajo.

Como no es parte de una universidad, el centro regional de DP no puede certificar sus cursos. Sin embargo, sus recursos, su conocimiento y

su personal cualificado se utilizan a menudo para actividades de formación para profesorado en activo. Así, al personal que imparte esta formación se le paga por ello. A menudo cooperan con la formación inicial docente en la universidad más cercana. Los futuros docentes y los docentes en activo que reciben formación visitan el centro, siendo la universidad quien asume el coste.

Algunos de estos centros regionales de DP STEM están especializados en ciertos ámbitos de conocimiento como biología, plásticos, aeronáutica, minería, etc. Al contar con un equipamiento bueno, nuevo y probado, pueden ofrecer actividades que incluyen trabajo de laboratorio, de nuevas tecnologías, de diseño y fabricación, etc.

En resumen: Se puede considerar que un centro regional de DP STEM está enmarcado en el *ámbito de transformación* y es independiente de las administraciones y de las universidades en lo que se refiere a presupuesto, competencias y planes. Ser apodado "nacional" haría que su autonomía fuese menor. Tienen vínculos con los otros dos ámbitos, pero su legitimidad depende del perfil que tienen y de que la ciudadanía conozca su existencia.



Niveles de autonomía

Si usted, como lector de este documento sobre políticas educativas, se identifica como representante del *ámbito institucional*, del *ámbito de transformación* o del *ámbito de acción*, los ejemplos anteriores están destinados a servirle como fuente de inspiración para mejorar la calidad del DP STEM.

A continuación veremos algunos aspectos de uno de los conceptos clave de los tres modelos anteriores: la autonomía.

Planteamos estas situaciones porque pueden servir de reflexión, puesto que se analizan estructuras actuales y también posibles modelos futuros de los centros de DP STEM, tanto en el panorama nacional como en el regional. En este sentido, la autonomía puede considerarse como algo positivo y negativo, según el punto de vista.

Si tiene como objetivo crear un centro de DP STEM nuevo o mejorar uno existente en su país o región, hay cuatro aspectos relacionados con la autonomía de estos centros que es interesante considerar:

1. Permisos y licencias – y apoyos, etc.
2. Competencias – en cuestiones relativas a la contratación del personal, prioridades presupuestarias, estrategias, decisiones sobre agentes con los que colaborar, cómo cofinanciar proyectos, otorgación de créditos académicos, etc.
3. Relación – con la investigación educativa
4. Relación – con la formación inicial del profesorado

1. Autonomía frente a las administraciones educativas

Como se muestra en la figura 1, el centro de DP STEM en el país A casi no tiene autonomía frente a la Administración. El centro es una prolongación de los planes y los objetivos educativos nacionales. Las directrices vienen marcadas por el Ministerio, así como la financiación y el presupuesto, y los miembros del personal son contratados como funcionarios de la administración pública.

La dimensión de *Permisos y licencias* de un centro de DP STEM plantea algunos de estos aspectos:

- ¿Quién autoriza un centro de estas características? ¿Qué lo hace Nacional/ Regional/ Independiente?
- Cuando un centro se designa como un centro Nacional de DP STEM, ¿implica esto apoyo económico o se trata simplemente de una denominación?
- ¿Ser un Centro Nacional implica tener un alto nivel de independencia, tener estrategias propias y contratar el personal que se necesita, o por el contrario implica pertenecer a una organización estatal o a una universidad?
- ¿Qué tipo de competencias acarrear los diferentes tipos de licencia?

Este tipo de preguntas pueden desencadenar un debate sobre cómo organizar mejor el DP STEM en el país o región, ampliar su alcance y mejorar su calidad.

Debemos examinar los argumentos a favor o en contra del cambio. Una pregunta esencial debería ser: ¿Qué organismo tiene la competencia para realizar estos cambios?

La autonomía de un centro de DP STEM en lo que respecta a estos aspectos también se puede ver desde el punto de vista de la dependencia. Podemos decir que son dos caras de la misma moneda.

Para diseñar el DP STEM en un país o región, es necesario describir y analizar la situación actual, y plantear el enfoque adecuado para la situación deseada.

A continuación se muestran los tres ejemplos.

Además, se trata del único centro de DP STEM existente en el país.

Al director le gustaría poder establecer contratos de duración limitada para proyectos concretos y colaborar con dos empresas para el plan de DP STEM de los próximos cinco años. Por otro lado, el director y el personal están conformes con la financiación por parte de la Administración, ya que es sólida y continua. Las directrices son relativamente flexibles por lo

que el centro tiene la suficiente capacidad de maniobra, pero sería mejor si tuvieran una relación más estrecha con las universidades. Actualmente, sienten que simplemente distribuyen dinero entre las universidades para llevar a cabo cursos de DP STEM. Al director le gustaría disponer de algunas personas más en el equipo con experiencia en DP STEM para poder compartir debates e ideas, tanto con los profesores de las universidades como con las empresas, para impulsar la formación en STEM. Al ser parte del Ministerio, el centro es verdaderamente nacional. Esto también

implica retos relacionados con la equidad entre las distintas regiones y los diferentes grupos de docentes.

En resumen: La autonomía con respecto a las administraciones educativas muestra que el centro de DP STEM tiene una facultad clara pero una competencia deficiente para cambiar planes o estrategias. También se puede ver que la fuerte relación con la Administración tiene sus beneficios. Sería deseable tener una mayor autonomía manteniendo el respaldo por parte del Ministerio.

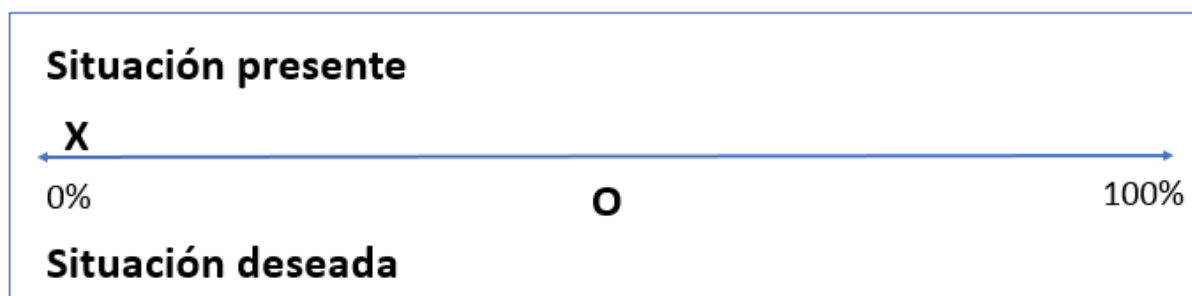


Figura 1: Autonomía frente a la administración

Para llegar a la situación ideal de una mayor autonomía es necesario considerar la mayoría de los aspectos relacionados con esta, como la habilitación y las competencias. ¿Es necesario incluir en la discusión a agentes de otros ámbitos?

2. Autonomía frente a las universidades

Como se muestra en la figura 2, la situación es bastante diferente para el caso de los siete centros de DP STEM del país B. Son relativamente autónomos con respecto a la Administración y creen que es bueno ser "agentes libres" que no se ven afectados por los cambios políticos. La financiación por parte de las administraciones educativas no es suficiente para las aspiraciones de estos centros. Si bien queda mucho por hacer, sus estrategias han sido exitosas y han alcanzado algunos de sus objetivos.

Ser "nacional" tiene muchas ventajas, pero en realidad actúan en su ámbito regional por estar vinculados a universidades de su entorno. Además, su especialización en Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas o combinaciones de ellas, hace que sea difícil para estos centros asumir el espectro STEM completo. Aunque tienen directrices propias y

el público al que se dirigen es diferente, comparten ideas y llevan a cabo pequeños proyectos y eventos en común, pero rara vez cooperan en proyectos más grandes o con empresas u otros agentes sociales.

El personal de los centros de DP STEM es contratado como personal docente. También reciben apoyo de sus administraciones universitarias. Su autonomía frente a las universidades es bastante alta. Sin embargo, su experiencia no se valora en la formación docente ordinaria y su relación con el mundo de la investigación es consistente.

Como docentes, este personal tiene buenos contactos internacionales.

En resumen: Los siete centros de DP STEM en el País B carecen de intereses comunes. Sería mucho mejor si pudieran compartir estrategias, público objetivo y una filosofía

STEM común. Tal vez una relación más estrecha con la universidad pudiese resolverlo, en el caso de que las universidades recibieran instrucciones de la Administración que

marcasen la forma de avanzar hacia objetivos nacionales relacionados con el DP STEM.

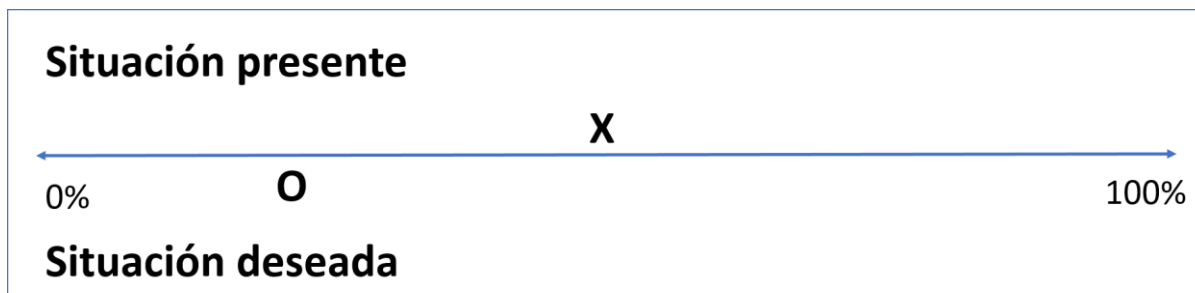


Figura 2: Autonomía frente a las universidades

Para llegar a la situación ideal de una menor autonomía (mayor dependencia/apoyo) es necesario considerar la mayor parte de los aspectos relacionados con esta, como la habilitación, las competencias y la relación con la investigación educativa y con la formación del profesorado. Además, ¿deberían quizá incluirse en la discusión actores de otros ámbitos?

3. Autonomía frente a la empresa y la sociedad

Algunos de los centros regionales de DP STEM se encuentran en centros científicos de propiedad privada o comunitaria, y algunos de ellos son creados por empresas interesadas en apoyar el DP STEM. Algunos centros regionales se consideran nacionales, aunque no son reconocidos por la Administración. Muchos de ellos tienen un presupuesto ajustado y dependen bastante de financiación por parte de la empresa. Esta situación los hace vulnerables y los deja con poco margen de maniobra en cuanto a su estrategia.

Es bueno que la industria se involucre en el DP STEM, aunque es difícil llegar a todo el entorno manteniendo la calidad al mismo tiempo que se contribuye a la equidad. Esto significa que sería deseable una mayor autonomía con respecto a la empresa y la sociedad, donde los factores económicos cíclicos afectan, en su mayoría, a los proyectos de corta duración.

En la figura 3 se muestra este aspecto:

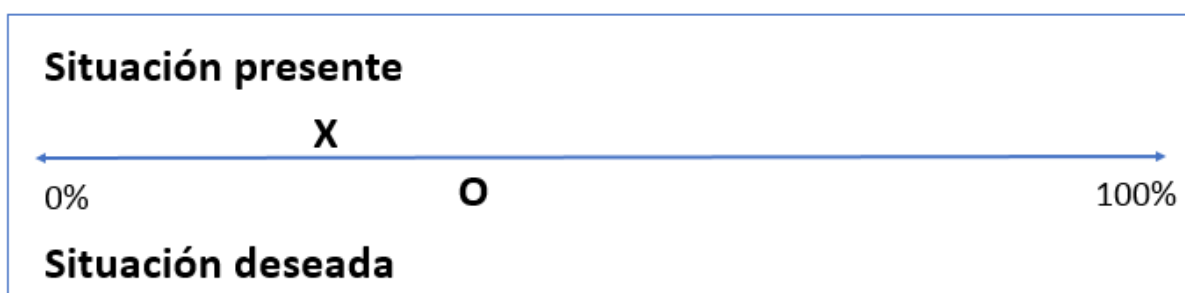


Figura 3: Autonomía frente a la empresa y la sociedad

La situación ideal de una mayor autonomía (menor dependencia/apoyo) frente a la empresa y la sociedad requiere considerar muchos de los aspectos relacionados con esta, como la habilitación, las competencias y las condiciones de financiación a largo plazo.

Cooperar con las universidades es el factor más importante para garantizar su legitimidad como centros de DP STEM. Compartir el personal con la universidad podría ser una de las soluciones y el hecho de tener embajadores fue un buen paso en esa dirección. Un punto

estratégico para el futuro sería tener más independencia con respecto a las universidades.

En la figura 4 se muestra el otro aspecto:

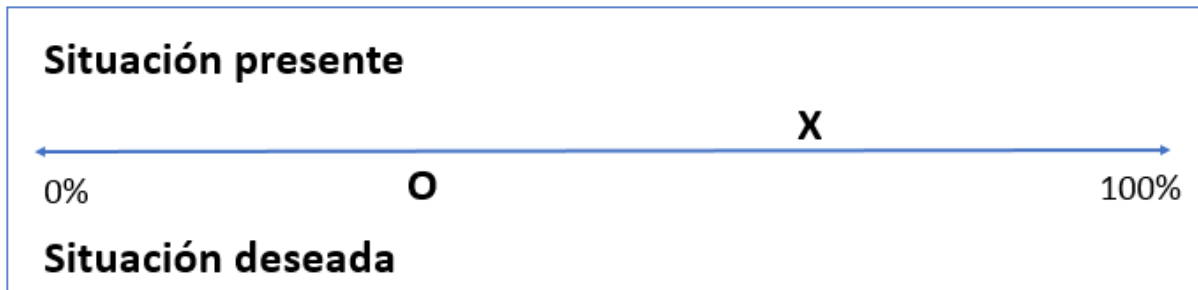


Figura 4: Autonomía frente a las universidades

La situación ideal de una menor autonomía (mayor dependencia/apoyo) frente a las universidades requiere considerar muchos de los aspectos relacionados con esta, como la habilitación, las competencias y la relación con la investigación educativa y con la formación del profesorado. Además, ¿deberían quizá incluirse en la discusión actores de otros ámbitos?

En lo que respecta a los centros de DP STEM en el país A y en el país B, a todos les gustaría tener conexiones más sólidas con los agentes del ámbito de transformación, como son las empresas. La cofinanciación de proyectos es

uno de sus objetivos primordiales, pero también el intercambio de ideas, de conocimientos y de estrategias. Sin embargo, quieren seguir siendo relativamente autónomos con respecto a otros agentes.

Autonomía, financiación y cooperación a largo plazo

Si echamos la vista atrás podemos encontrar al menos tres factores comunes que pueden ser el eje central para mejorar el DP STEM, lo que conduce a una mejor educación STEM en los centros educativos.

1. El debate sobre la autonomía relativa para un centro de DP STEM tiene muchas dimensiones.
2. La financiación es una cuestión crucial.
3. La cooperación a largo plazo parece ser importante.

En resumen: la cuestión de la autonomía relativa para un centro de DP STEM se refiere a los tres ámbitos: el *ámbito institucional*, el *ámbito de transformación* y el *ámbito de acción*. Ser capaces de equilibrar la

dependencia entre los agentes de los tres ámbitos será primordial para la financiación de proyectos a largo plazo. La forma de avanzar hacia una mayor calidad en el DP STEM implica aprovechar mejor el conocimiento y la experiencia del personal en los tres ámbitos.

Debatir sobre una estructura nacional o regional adecuada para un centro de este tipo aumenta la posibilidad de llegar a un DP STEM de alta calidad.

La Red Europea *STEM PD Net* puede ser un socio importante en estos debates, ya que entre sus miembros hay representantes de universidades, ministerios, empresa y sociedad, así como personas con diferentes experiencias en la gestión y el desarrollo de centros de DP STEM.

Puedes contactar con nosotros en: <http://stem-pd-net.eu/es/>

Information about the Policy Briefing

IO N°7

Publication date: 15/04/2018

Title: Policy Briefing on: **STEM PD centre models**

A route to leading improvements in STEM education:
current challenges in relation to PD and ways forward setting up PD centres

Project Information

Grant no. 2016-1-DE03-KA201-023103

Project title: European Network of STEM Professional Development Centres

Project acronym: STEM PD Net

Start date of project: 01/09/2016

Duration: 36 months

Program: Erasmus+, Key Action 2 (KA2) – Strategic Partnerships

Contact Information

Coordinating Institution: University of Education Freiburg, International Centre for STEM Education (ICSE)

Coordinator: Prof. Dr. Katja Maaß

Project Manager: Elena Schäfer

Lead partner for this report/IO: Claes Klasander, Linköping University

Website: <http://stem-pd-net.eu/>

Picture: Alpha Stock Images, front page

<http://www.creative-commons-images.com/highway-signs/p/professional-development.html>

Figures: Claes Klasander, Linköping University, Sweden

© STEM PD Net project (grant no. 2016-1-DE03-KA201-023103) 2016-2019, lead contributions by Linköping University. CC-NC-SA 4.0 license granted.



This briefing is based on the work within the project European Network of STEM Professional Development Centres (STEM PD Net). Coordination: Prof. Dr. Katja Maaß, International Centre for STEM Education (ICSE) at the University of Education, Freiburg. Partners: SOU Lyuben Karavelov, Koprivshitsa, Bulgaria; Prezidento Valdo Adamkaus Gimnazija, Lithuania; Ministry of National Education, Kizilay-Ankara, Turkey; Texas Instruments Education Technology GmbH, Freising, Germany; Institute of Mathematics and Informatics at the Bulgarian Academy of Science, Sofia, Bulgaria; Ugdymo Pletotes Centras, Vilnius, Lithuania; Universität Innsbruck, Innsbruck, Austria; Linköping University, Linköping, Sweden; Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España, Madrid, Spain; Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Klagenfurt, Austria; University of Gothenburg, Gothenburg, Sweden; Hacettepe University, Ankara, Turkey; Universität Duisburg-Essen, Essen, Germany.

The project European Network of STEM Professional Development Centres (STEM PD Net) has received co-funding by the Erasmus+ programme of the European Union.

The creation of these resources has been co-funded by the Erasmus+ programme of the European Union under grant no. 2016-1-DE03-KA201-023103. Neither the European Union/European Commission nor the project's national funding agency PAD are responsible for the content or liable for any losses or damage resulting of the use of these resources.
resources.