

# CREALAB: un modelo basado en competencias para el desarrollo de la innovación.

Joaquín Moreno

Departamento de Ingeniería en Automática, Electrónica, Arquitectura y Redes de Computadores, Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica

[joaquin.moreno@uca.es](mailto:joaquin.moreno@uca.es)

**RESUMEN:** La capacidad de innovar es un recurso estratégico en el siglo XXI para las personas, las organizaciones y la sociedad en general. España, en particular, está en un nivel de Innovación muy bajo en comparación con sus socios de la UE. Y esto es un problema importante que compromete nuestro desarrollo y nuestro bienestar. El papel de la educación para afrontarlo es clave.

El trabajo presenta un modelo denominado CREALAB®, de elaboración propia, orientado a facilitar el aprendizaje de la innovación en sus primeras etapas (Fuzzy Front End). Es un modelo no lineal e iterativo, basado en siete competencias (Percibir, Comprender, Crear, Evaluar, Evolucionar, Diseñar, Comunicar), que ponen en juego un amplio conjunto de actividades muy útiles para desarrollar innovaciones. El modelo se ha utilizado, y se utiliza, como herramienta para el aprendizaje de la innovación, en distintas acciones de formación en la UCA: formación reglada a nivel de máster, formación al PDI y en programas de formación permanente. En el centro del modelo se sitúa el Espacio Creativo, como entorno que facilita el desarrollo y la realización de las actividades que conforman el modelo. Este elemento es de especial importancia desde el punto de vista docente. En el trabajo se presentan, además, algunos de los resultados de eficacia del modelo y se hace una reflexión otras posibles aplicaciones docentes.

**PALABRAS CLAVE:** Metodología, Innovación, Competencias Clave, Entornos Creativos, Modelos Educativos.

## LA CAPACIDAD DE INNOVAR: EL PETROLEO DEL SIGLO XXI

En la sociedad actual muchos de los trabajos de los próximos veinte años aún no se han inventado. Esta tendencia ya la hemos experimentado en lo que va de siglo XXI. Hace muy pocos años no existían teléfonos inteligentes, redes sociales, drones...(1). Estamos en una sociedad mucho más compleja que todas las precedentes. Desde el punto de vista educativo debemos de tratar de entenderla; si no lo hacemos corremos el riesgo de utilizar en la educación metodologías e instrumentos propios de otras épocas. Un acercamiento a los rasgos que caracterizan la sociedad actual nos lleva a los siguientes puntos:

- Es una sociedad de servicios (2).
- Gran impacto de las tecnologías asociadas a la información y a las comunicaciones.
- Importancia creciente del concepto de red.
- Valor del trabajo creativo (2) o de las denominadas clases creativas (3).
- Generación continua y acelerada de nuevos conocimientos y tecnologías.
- Es un espacio de cambio e incertidumbre.

Además, el acceso generalizado a la información va unido a la necesidad de interpretarla. Esto exige al usuario de la información una posición activa, para transformar la información en conocimiento. Las cualidades de análisis, intuición, interpretación, gestión de los sentimientos, creatividad, visión global, adquieren una gran importancia; son muy útiles para interpretar la complejidad, para hacernos una idea de lo que puede suceder (4).

La Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente (5) define el concepto de competencia como *'una combinación de conocimientos, capacidades y actitudes adecuadas al contexto'*. Se entienden por competencias clave *'aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo*

*personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo'*. En este documento se identifican ocho competencias clave, entre ellas la denominada *'Sentido de la Iniciativa y Espíritu de Empresa'*. El documento la define como *'la habilidad de la persona para transformar las ideas en actos'*. Esta competencia está relacionada *'con la creatividad, la innovación y la asunción de riesgos, así como con la habilidad para planificar y gestionar proyectos con el fin de alcanzar objetivos'*.

En relación con la capacidad de innovación hay que indicar que el nivel de innovación en España es muy bajo (6), muy por debajo de la media de la UE (Figura 1). Esta situación es un problema para el desarrollo de nuestra sociedad. Existe una relación directa entre niveles de innovación, competitividad de las organizaciones y desarrollo social y educativo. El informe citado señala los países líderes en innovación en Europa: Suiza, los países nórdicos, Alemania, Holanda. Ahora bien, a innovar se puede, y se debe, aprender. Aprender a innovar es pues un reto, una necesidad y también una obligación para el conjunto del sistema educativo (en todos sus niveles).

## ¿CÓMO INNOVAR?

Entendemos por innovación la creación de valor a partir del conocimiento. Se trata de crear pero con valor añadido y con impacto, con repercusión, con retorno (del tipo que corresponda a la innovación). A la complejidad propia de la creación se añade así, en el caso de la innovación, la de conectar con los destinatarios o usuarios de esa creación. Es pues una actividad compleja, que integra la aplicación de múltiples capacidades: el pensamiento divergente y el convergente, la gestión de equipos humanos, la comunicación...

La innovación se basa en el trabajo creativo. El proceso creativo está lejos de ser comprendido en su totalidad. Tradicionalmente, desde la propuesta de Wallas (7) a partir de

los trabajos de Poincaré, se acepta una aproximación en base a cuatro etapas (Figura 2):

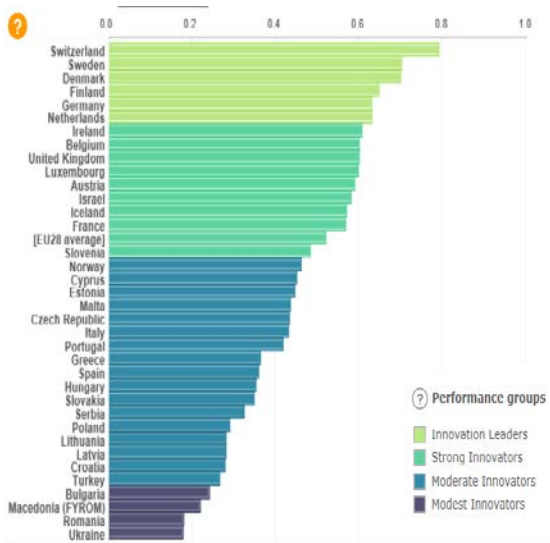


Figura 1. España ocupa un nivel bajo de innovación en relación al resto de países europeos (6)

- Preparación: percepción del problema.
- Incubación: realizada a nivel subconsciente.
- Inspiración: aparición de las ideas.
- Verificación: evaluación y comprobación de las ideas.

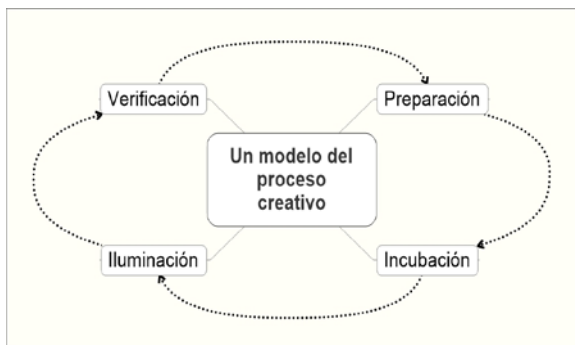


Figura 2 Representación gráfica (elaboración propia) del modelo de Wallas (7) para el proceso creativo

Por otro lado el proceso de innovación responde al esquema de resolución creativa de problemas o CPS, con una primera fase de divergencia, generativa de ideas, alternativas y posibilidades, y otra convergente, orientada a la focalización y desarrollo de una solución concreta; como si fuera un motor de dos tiempos, propio de los procesos creativos (Figura 3).

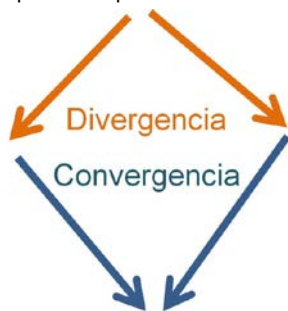


Figura 3. Esquema del proceso creativo en dos tiempos

Por otro lado, el proceso de innovación en productos se puede entender en tres etapas (8): etapa de concepción o Fuzzy Front-End (FFE), desarrollo del nuevo producto y comercialización. La primera de estas etapas es la que presenta más dificultades metodológicas; está caracterizada por un cierto caos, por mucho trabajo experimental y por un alto grado de incertidumbre en cuanto a los retornos del trabajo. El progreso se evalúa por la solidez que la idea en desarrollo va tomando (9). Koen et al. (9) plantean un modelo para la etapa de concepción, denominado NCP (new concept development) organizado en torno a la idea gráfica de una rueda (Figura 4) y compuesto por:

- cinco elementos o actividades (generación y enriquecimiento de ideas, selección de ideas, definición del concepto, identificación de oportunidades, análisis de oportunidades).
- un motor central (relacionado con el liderazgo, la cultura de la organización, la estrategia de negocio), que actúa sobre los elementos o actividades.
- una serie de factores que influyen en el proceso (leyes, canales de distribución, políticas gubernamentales, clientes, competidores...).

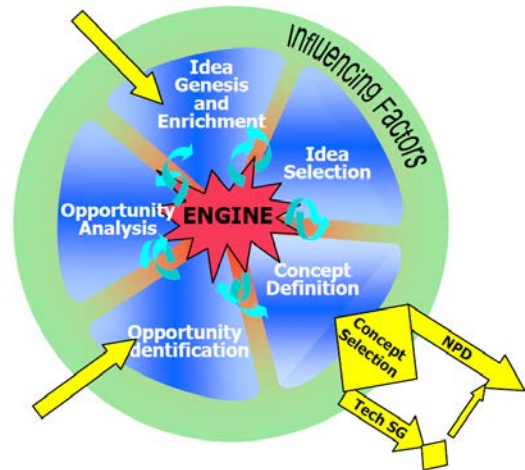


Figura 4 El modelo NCP para la etapa Fuzzy Fron End del proceso de innovación (9)

### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MODELO CREALAB®

Para describir el proceso de innovación en la fase de concepción proponemos, basándonos en los modelos revisados en la sección anterior, un modelo, que se denomina CREALAB®, representado por el esquema de la Figura 5.

Los modelos se establecen para unas finalidades concretas. Eso determina su mayor o menor complejidad. CREALAB es una herramienta para entender mejor los procesos de generación de innovación, de cualquier tipo (productos, procesos, servicios...) y en cualquier sector (educativo, social, empresarial...) con el objetivo de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se plantea pues como una herramienta para aprender a innovar.

CREALAB está organizado en torno a competencias, no en base a procesos. Se identifican un conjunto de siete competencias básicas para la innovación: percibir, comprender, crear, evaluar, evolucionar, diseñar y comunicar. No se pretenda que sea una relación exhaustiva, dada la complejidad del proceso innovador, pero sí suficiente como

para que el modelo sea claro y de utilidad, sobre todo en la etapa de concepción. Aunque el modelo se basa en competencias también proporciona un esquema del proceso de innovación, aunque con un carácter no lineal e iterativo. Se trata de un esquema, de una ayuda, de una herramienta conceptual. La realidad es siempre más compleja.

Como resultado de la puesta en práctica de cada competencia se identifican unos resultados para cada una de ellas (Figura 5). Por ejemplo, fruto de la competencia Percibir obtenemos como resultado Oportunidades de Innovación. De forma semejante, la competencia Comprender tiene como resultado un Modelo del Problema. Identificar resultados intermedios en el modelo permite medir los avances, poder comunicarlos, tener un objetivo concreto en cada actividad, un entregable, que sintetice y a su vez alimente la interrelación entre las actividades desarrolladas.

En el centro del modelo encontramos el Espacio Creativo. Este elemento trata de reflejar la importancia del entorno, de las condiciones de la organización en donde se desarrollan el resto de actividades. En este sentido el Espacio Creativo nutre, alimenta, fomenta, el conjunto completo de las competencias del modelo. Tiene un carácter de eje motor, que el esquema gráfico del modelo trata de sugerir.



Figura 5. EL modelo CREALAB del proceso de innovación en sus primeras etapas

Ya se ha indicado el carácter iterativo del modelo; las actividades (asociadas a las competencias) se repiten creciendo en su dimensión y complejidad. Además es no lineal; no existe una secuencia de actividades establecida, aunque la disposición en el gráfico sea lógica, y ayude a entender e interiorizar el proceso de innovación. Cada actividad se puede realimentar de los resultados de otras. Por ejemplo, al comprender a fondo un problema es muy probable que encontremos nuevas oportunidades de innovación; si tenemos varias oportunidades de innovación tendremos que elegir (Evaluar) entre ellas; al diseñar y desarrollar un proyecto encontraremos nuevas oportunidades; al evaluar comprendemos mejor el problema de partida. Por eso a CREALAB lo representamos como una espiral, una curva que se aleja del centro, a la vez que gira en torno a él, que tiene un sentido de crecimiento, expansivo, desde la idea al proyecto...y más allá.

En el modelo están también indicadas las interacciones con el entorno. Efectivamente, innovar supone interacciones, tanto formales como informales, de intercambio de

información y conocimientos entre los agentes involucrados (usuarios, expertos, proveedores, científicos...) (10). Innovar como una conversación o la importancia de la conversación en los procesos de innovación.

El modelo, desde un punto de vista gráfico, mirado en su conjunto, quiere sugerir una hélice. Cada una de los álabes de la hélice genera empuje. Paralelamente en CREALAB, en su aspecto más dinámico, allá donde aparecen las realimentaciones, la vuelta a empezar, los nuevos estímulos, la interacción...quiere representar la generación de energía, en este caso generación de *energía innovadora*. ¿Quién mueve la hélice de la innovación? Las personas, dentro del *Espacio Creativo*, el corazón del proceso innovador (11). El modelo utiliza así la analogía (técnica de pensamiento creativo) de un *generador de innovación*.

Veamos a continuación, con más detalle cada una de las actividades reflejadas en el modelo.

### Percibir

Esta competencia quiere representar la exploración de la realidad en busca de oportunidades, problemas, posibilidades, retos, a partir de los cuales surgirán los proyectos innovadores.

La percepción está condicionada por los deseos, por las motivaciones, por la experiencia previa. Vemos lo que verdaderamente nos interesa. Resulta fundamental tener esta idea en cuenta, sobre todo en el mundo de la educación. La educación debe dar la posibilidad de encontrar y desarrollar los proyectos que nos apasionan, porque ahí se encuentra la base de la creatividad y de la innovación.

La mejor herramienta para encontrar oportunidades es precisamente tener proyectos. Aquí aparece de nuevo el carácter iterativo, realimentado, del modelo: las oportunidades crean proyectos, y estos a su vez son la fuente para la percepción de nuevas oportunidades. A nuestros alumnos debemos preguntar '¿qué proyectos os interesan?'

¿Cómo percibir posibilidades sugerentes? Es necesaria una actitud receptiva, atenta a lo que la realidad nos propone, en cierta manera 'contemplativa' con ella. Se trata de escuchar. De aprender a escuchar. El *silencio*, en un sentido amplio, es importante. Como lo es cierta 'desconexión'. Se trata de prepararnos para captar algo nuevo.

Pero ¿qué es una oportunidad? La detección de un vacío, de algo mejorable; con una componente temporal añadida: es un vacío percibido entre el presente y un futuro imaginado (9).

### Comprender

Comprender un problema es meterse de lleno en él, sumergirse, entenderlo bien, en toda su complejidad, en todas sus dimensiones. Como describen en la empresa dnX/Designit, se trata de '*escuchar, observar y comprender, aprender a extrañarnos con lo cotidiano*' (12).

La comprensión de un problema lleva a un *modelo mental*, a nivel cognitivo. La explicitación de este modelo, su representación, nos permitirá manipular el problema, verlo desde múltiples perspectivas, comunicarlo, generar nuevas posibilidades. La representación es lo que ha hecho que el homo sapiens progrese de forma acelerada desde las *primeras representaciones*, porque '*una vez que se representa ya se puede representar de otra manera*' (13). Los mapas conceptuales son una herramienta idónea para representar la comprensión de un problema.

### Crear

Una de las características de los procesos creativos es que no tienen una única solución. La creatividad está asociada a la fluidez de ideas. Generar alternativas es pues básico en una actividad creadora. De la cantidad de ideas saldrá la calidad.

En el modelo la competencia Crear supone un amplio abanico de acciones: desde generar ideas hasta construir artefactos o prototipos. O dar una pincelada sobre un lienzo. Es la acción creadora, constructiva, generativa. Por otro lado la creación necesita de un componente emotivo, estimulante y energizante. No hay creación sin energía (14).

Hay muchas herramientas para la generación de ideas. Desde métodos que se adaptan mejor a partir de una situación dada (SCAMPER, por ejemplo) a otros que trabajan sobre la imaginación de escenarios futuros, y que incorporan los deseos de forma explícita.

#### **Evaluar**

No todas las ideas tienen el mismo potencial. ¿Cómo evaluarlo? Esa es la cuestión central de esta competencia. La evaluación de las alternativas nos lleva a seleccionar una, para desarrollarla como proyecto.

Los criterios de selección, elemento clave en la evaluación, pueden ser muy variados. Dependerán del tipo de problema. Pero hay que conocerlos y aplicarlos. Gran parte del éxito de un proyecto de innovación radicarán en este proceso de selección y estimación del potencial de las ideas.

Los proyectos de innovación conllevan riesgos. Una forma de afrontarlos, minimizándolos, es realizar prototipos. Los prototipos nos permitirán evaluar las posibilidades de las soluciones planteadas, la aceptación que tienen, las formas de uso, las maneras posibles de llevar las ideas a la práctica.

Evaluar tiene también una componente emocional importante. Los sentimientos son grandes evaluadores (14). Son una síntesis de datos. En el caso de la creación artística, el pintor evalúa cada pincelada y su evaluación suele ser algo global, que indica si esa pincelada funciona o no de acuerdo a un proyecto más o menos explícito. Por tanto, la evaluación lejos de ser una cuestión de lógica y de análisis, incorpora, en los genuinos proyectos creadores, un amplio carácter emocional.

Una buena herramienta para la evaluación de ideas es el uso de matrices multicriterio. En otros casos, por ejemplo en el uso de prototipos, la incorporación de la opinión de los usuarios es determinante, como propone la metodología del design thinking (15).

#### **Evolucionar.**

La puesta en práctica de esta competencia trata de mejorar la idea seleccionada; de refinarla, de pulirla, de definirla mejor. El trabajo en equipo, como en otras actividades, resulta muy eficaz.

*Evolucionar* incluye también todo el esfuerzo de experimentación, de prueba y error, de bocetos y borradores, que todos los procesos de creación llevan consigo. Recordemos en este sentido las experiencias de Edison en torno al desarrollo de una lámpara incandescente que tuviera una duración adecuada al servicio.

El resultado de esta actividad es un *concepto innovador*, del producto o servicio a desarrollar. El concepto innovador supone tener una definición más detallada y compleja de la idea, con funcionalidades y especificaciones que permitan diseñar, a partir de ellas, un plan para hacerla realidad: un proyecto.

#### **Diseñar.**

Un proyecto es un plan de acción con una meta. Es una *'irrealidad que dirige la acción'* (14). En esta competencia tratamos de elaborar ese plan, identificando destinatarios, etapas, equipos de personas, recursos necesarios, resultados previstos, riesgos, posibles contingencias...El resultado es un proyecto de innovación.

#### **Comunicar.**

Innovar supone comunicar. ¿Por qué? Porque la innovación se dirige a un mercado (en sentido amplio del término), tiene unos destinatarios. En pasos intermedios del proceso innovador es muy posible que tengamos que 'vender' nuestro proyecto. El modelo CREALAB identifica esa capacidad con entidad propia, en la competencia Comunicar, a pesar de que se pone en práctica en todo el proceso, en todas las actividades.

La complejidad del proceso de innovación da lugar a que la comunicación, que implica entender a los demás, sea la base para la cooperación, competencia imprescindible y que, en el modelo, integramos en Comunicación. En la denominada Nueva Economía la cooperación se presenta como una cualidad esencial (12), porque *'ahora no se trata de ensamblar máquinas, herramientas, brazos y tornillo...sino de enlazar saberes, voluntades, emociones, experiencias, conocimientos, proyectos e iniciativas en redes más horizontales, abiertas, flexibles y creativas.'*

#### **Espacio creativo.**

El espacio creativo es el núcleo que alimenta todas las actividades. En él se tratan de crear las condiciones para superar los bloqueos a la creatividad, para estimular la generación de proyectos y la percepción de oportunidades, la apertura mental a la innovación.

En la innovación docente el profesor(es) es el responsable de generar este entorno estimulante. Fomentar la creatividad es fomentar nuevas formas de pensar, es animar la interpretación de la realidad, siempre personal, asumiendo riesgos, en un ambiente de confianza y de reconocimiento. Se trata también de hacer más énfasis en aspectos relacionados con la síntesis y el diseño, con los aspectos más constructivos y creativos de los contenidos. La figura del docente evolucionaría así hacia un perfil próximo al de *director de innovación*, centrándose menos en la exposición de contenidos y más en el desarrollo y organización de actividades. Un nuevo rol (a pesar de los años que se lleva insiendiendo en ello), en el que lo importante es, entre otras funciones:

- Animar a ver la realidad de forma diferente, desde múltiples perspectivas
- Estimular la generación de ideas, la comunicación y la colaboración.
- Evaluar y reconocer el talento y el esfuerzo innovador.
- Diseñar y construir espacios físicos y virtuales en donde se puedan desarrollar la creatividad y las otras competencias que propone el modelo.
- Desarrollar en los alumnos habilidades de pensamiento creativo (divergencia, valoración diferida, asociación de ideas, evaluación...).
- Formar en la metodología y proponer herramientas.

- Dar la oportunidad de que los alumnos identifiquen y desarrollen sus centros de interés.
- Plantear retos que desarrollen la creatividad en equilibrio con las destrezas, habilidades y conocimientos de los alumnos.

### APLICACIONES DOCENTES DEL MODELO

Las aplicaciones del modelo CREALAB al campo docente abarcan todas las materias en las que se presenten problemas abiertos, o en donde el desarrollo de la creatividad sea un objetivo a conseguir; en definitiva, en todas las acciones educativas que busquen desarrollar el talento innovador.

El modelo CREALAB se ha aplicado y se aplica en contextos formativos variados:

- Cursos de Formación Permanente, presenciales y virtuales, sobre Creatividad e Innovación (Programa de Formación Permanente de la UCA)
- Nivel de Máster (asignatura Gestión de la I+D+i, Máster en Investigación en Ingeniería de Sistemas y de la Computación)
- Licenciatura (asignatura Ingeniería Electrónica, Licenciatura en Radioelectrónica Naval)
- Programas de formación del PDI (Metodologías para la Innovación, UCA)
- Talleres y seminarios de corta duración.

La eficacia del modelo junto a una metodología activa y específica ha sido evaluado a través de autoevaluación de los alumnos, en cuanto al desarrollo de las competencias que CREALAB incluye. Los resultados obtenidos en un curso virtual de formación permanente, se muestran en la Figura 6. Una descripción más detallada de la metodología utilizada en esta acción de formación se puede encontrar en (16).

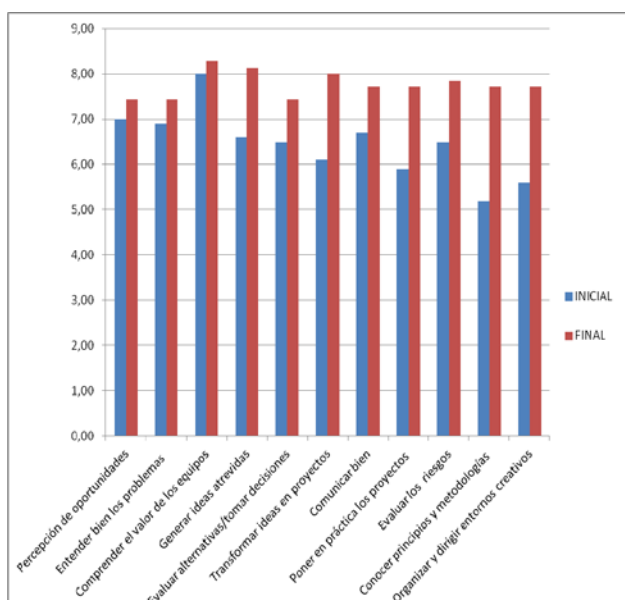


Figura 6 Autoevaluación de competencias relacionadas con la innovación al comienzo y al final en un curso virtual sobre Creatividad e Innovación (16)

### CONCLUSIONES

La creatividad y la innovación se han convertido en recursos clave en la denominada Sociedad del Conocimiento, y por lo tanto innovar es una necesidad social. Aprender a innovar, en todas las formas de la innovación, compete a las organizaciones y también al sistema educativo, que debe de desarrollar las competencias necesarias. En esta línea de reflexión se ha propuesto una metodología basada en un modelo, denominado CREALAB, basado en competencias, que se plantea como una herramienta para facilitar el aprendizaje de la innovación.

El modelo se ha utilizado y se utiliza en acciones educativas y de formación en grado, master y formación permanente, con buenos resultados.

### REFERENCIAS

1. IBM CEO STUDY. *The enterprise of the future* IBM Global Services. 2008
2. Freeman, A. *Creativity and Innovation in the Internet Age*. Munich Personal RePEc Archive. <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/14903/>. Último acceso el 15 de marzo de 2015
3. Florida, R. *The fly of creative class*. Basic Books. 2004.
4. Innerarity, D. La sociedad de los interpretes. *Diario El País*. 17 de octubre de 2010.
5. Comisión Europea. *Competencias clave para el aprendizaje permanente. Un marco de referencia europeo* Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. 2006
6. Comisión Europea. *European Innovation Scoreboards*. 2016
7. Wallas, G. *The art of thought*. Peguin. 1970.
8. Verloop, J. *Insight in Innovation*. Elsevier. 2004
9. Koen P. A. et al. *Fuzzy Front End: Effective Methods Tools and Techniques*. John Wiley and Sons. 2002
10. Hidalgo, A. y León, G. La importancia del conocimiento científico y tecnológico en el proceso innovador. *Madri+d* 17, 2006.
11. COTEC. *La persona protagonista de la innovación*. Fundación COTEC. 2007
12. EOI-Escuela de Organización Industrial. *Sectores de la nueva economía 20+20. Empresas de Humanidades*. Fundación EOI. 2012
13. Ohlsson, S. *Deep Learning*. Cambridge. 2011.
14. Marina, J. A. *Teoría de la Inteligencia Creadora*. Anagrama. 1995
15. Brown, T. *Change by Design*. Harper Bussiness. 2009.
16. Moreno, J. Aprender a innovar: una experiencia on line. *Teoría de la Educación* vol 15, n.3 pp. 1531-255. 2014