

## INTERCAMBIO VIRTUAL CUSCO-VALENCIA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS MATEMÁTICAS

Elena Thibaut Tadeo – Carlos Segura Cordero – Ismael Orquín Serrano – Oscar Raúl Lozano Lucia

[Elena.Thibaut@uv.es](mailto:Elena.Thibaut@uv.es) – [Carlos.Segura@uv.es](mailto:Carlos.Segura@uv.es) – [orquin\\_ism@gva.es](mailto:orquin_ism@gva.es) – [Oscar.Lozano@uv.es](mailto:Oscar.Lozano@uv.es)

Universidad de Valencia y Cefire específico de ámbito científico, tecnológico y matemático  
- España

Núcleo temático: IV.-Formación del profesorado en Matemáticas

Modalidad: CB

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palabras clave: e-learning, formación del profesorado,

### Resumen

*En este trabajo se presenta una experiencia de formación entre profesorado de Cusco (Perú) y de la Comunidad Valenciana (España). La experiencia ha sido llevada a cabo en formato de curso online en plataforma Moodle ofertado desde el Servicio de Formación del Profesorado de la Comunidad Valenciana a través del Centro de Formación, Innovación y Recursos Educativos para el profesorado de ámbito científico, tecnológico y matemático (CEFIRE CTEM). El desarrollo del curso está basado en el discente y orientado a la creación de recursos compartidos y probados en aula, usando técnicas cooperativas de aprendizaje interiores. Han participado en el curso profesorado de la Región del Cusco (Perú) y de la Comunidad Valenciana, de la especialidad de matemáticas en primaria y secundaria.*

*Los participantes han reflexionado con diferentes metodologías y técnicas didácticas, desarrollando diversas actividades prácticas. Los materiales generados junto con las encuestas realizadas han permitido evaluar la experiencia.*

### Análisis del contexto

El desarrollo profesional docente es un concepto que está sustituyendo al de "formación permanente" o "actualización didáctica". El motivo es que proporciona una visión del quehacer docente más rica y completa, a la vez que amplía las opciones del profesional proporcionándole herramientas para un desarrollo integral que le permita adaptar su práctica al contexto.

El propósito de esta experiencia de formación viene condicionado por esta idea. Se trata de proporcionar a los docentes la oportunidad de reflexionar y enriquecer su práctica a través de un intercambio de actividades diseñadas por ellos mismos. El contexto de trabajo de los docentes de Cusco y de Valencia es diferente en cuanto a contexto cultural, organización

pedagógica y calendario escolar, pero a la vez hay puntos comunes que pueden proporcionar un nexo de unión que vertebre el diseño de actividades.

Uno de ellos es la diversidad de lenguas. En Valencia existen dos lenguas oficiales, el castellano y el valenciano. En Cusco el español es la lengua oficial, y como cooficiales hay hasta ocho, incluyendo el quechua.

Otro es la necesidad de mejorar los resultados en matemáticas del alumnado. Como se puede ver en la Figura 1, en España la evolución de los resultados PISA (OECD, 2017) en la competencia matemática se ha mantenido estable durante 12 años. Y en Perú, aunque la puntuación se ha incrementado considerablemente, aún está por debajo de los valores deseables.

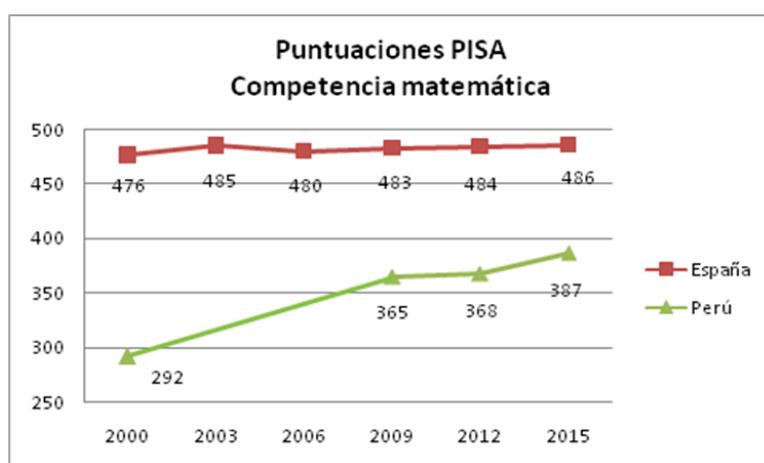


Figura 1. Gráfica de evolución de las puntuaciones PISA de España y Perú en competencia matemática.

En el proyecto *Metas Educativas 2021: la educación que queremos para la generación de los Bicentenarios* (OEI, 2011, p. 136) uno de los propósitos de la meta octava es: "Colaborar en el diseño de modelos para la formación en ejercicio de los profesores y para su desarrollo profesional." En este ámbito de actuación se enmarca esta experiencia de formación docente, que pretende proponer un modelo basado en la enseñanza a través de las nuevas tecnologías de la comunicación para la formación del profesorado de matemáticas, tanto en niveles de primaria como de secundaria.

En la enseñanza de las ciencias y las matemáticas el aprendizaje basado en la indagación, (*Inquiry based learning-IBL*) es una opción que se ha revelado como idónea dentro del modelo constructivista (Gil, 1993; Blum y Niss, 1991). La forma de aprendizaje basada en la TIC y en el paradigma conectivista (Siemens, 2005) como evolución del constructivismo,

proporciona un escenario propicio al uso del IBL como hilo conductor del desarrollo de experiencias didácticas. Ambas tendencias son complementarias y constituyen la base metodológica en el desarrollo de este intercambio.

### **Modelo de diseño instruccional**

Aunque el profesorado pueda parecer a simple vista un colectivo homogéneo, en realidad está compuesto de personas con situaciones vitales, contextos laborales y motivaciones diversas a la hora de enfrentarse a los retos de su trabajo. En este caso, además, la diferencia horaria y los periodos de vacaciones diferentes entre Perú y España, se suman a la diversidad cultural e individual de cada profesor. La modalidad de formación e-learning ofrece la suficiente flexibilidad a la hora de organizar los tiempos y permite que los participantes puedan adoptar un rol activo, independientemente de su situación particular.

Otra ventaja que aporta el e-learning es la posibilidad de creación de redes profesionales de comunicación activa, lo que se ha denominado PLE (*Personal Learning Environment*). Tal y cómo explican Castañeda y Adell (2011, p. 13):

Las TIC nos abren nuevas posibilidades. Múltiples herramientas para acceder a la información, gestionarla, reelaborarla, convertirla en conocimiento, y compartir artefactos culturales, y, sobretodo, para interactuar con otros docentes más experimentados, para participar en proyectos didácticos telecolaborativos, etc., nos brindan un nuevo “espacio” para el desarrollo profesional.

Los paradigmas de trabajo escogidos para el diseño del curso, son:

- Constructivismo: El profesorado participante debe elaborar tareas que den respuesta a situaciones concretas de su entorno de trabajo. (Ertmer y Newby, 2008)
- Postindustrial: El objetivo no es seleccionar a los participantes para la promoción profesional, sino promover que se produzca el máximo aprendizaje en cada individuo particular. (Reigeluth, 2016)
- Centrado en el alumno: El aprendizaje está determinado por el marco en el cual se mueve el profesorado que participa. (Hirumi, 2002)

El aprendizaje que se pretende obtener será situado y auténtico, en la medida en que será un aprendizaje que demanda el contexto del profesorado participante en el curso y que tiene una aplicación directa y clara en su desempeño profesional. (Honey y Mumford, 1992)

Por lo tanto, la situación en la cuadrícula de paradigmas pedagógicos (Fig. 2) de Coomey y Stephenson (2001), será el cuadrante suroeste, porque las tareas son abiertas y están orientadas hacia los destinatarios pero aunque los coordinadores del curso actúan como guías, también determinan las estrategias para llevarlas a cabo.

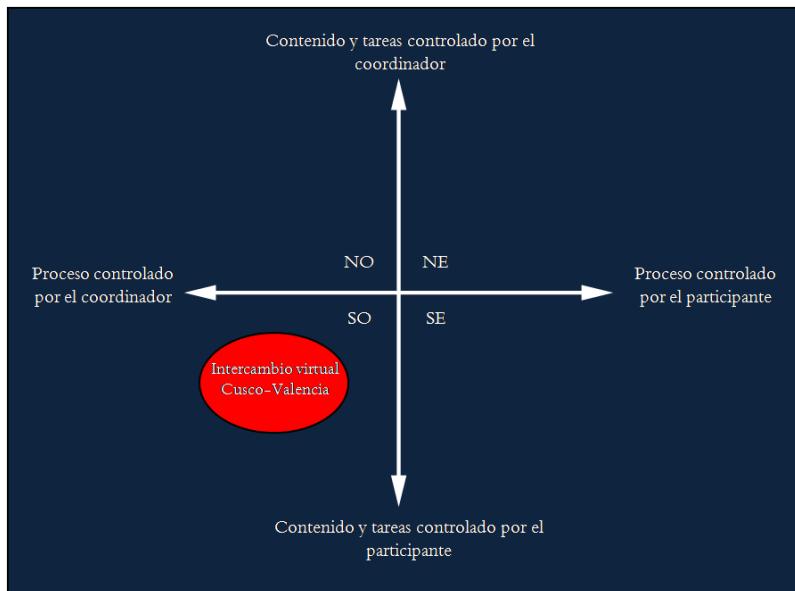


Figura 2. Cuadrícula de paradigmas pedagógicos

Según dice Dillon (2010, p. 3): "Reflection is seen as a strategy that can be used to develop teachers' knowledge, skills and attitudes."

El uso de la práctica reflexiva, del continuo análisis del desempeño profesional, tiene que ser el medio principal para incrementar el conocimiento y las competencias del profesorado. Esta idea, añadida a las líneas pedagógicas adecuadas que se tienen que seguir para este curso, hacen que el modelo escogido para su diseño tecnopedagógico sea el R2D2: *Recursive and Reflective Design and Development*. Este modelo fue desarrollado por Jerry Willis mientras trabajaba en el *Johnson Space Center* de la NASA y en el *Center for Information Technology in Education de la Universidad de Houston*, y está basado específicamente en la teoría constructivista.

Los principios básicos son (Jost, Mumma y Willis, 1999):

- **Recursividad:** No necesariamente las etapas en el diseño tienen que seguir un proceso lineal. El orden de las etapas viene determinado por las necesidades del contexto, y permite volver atrás las veces que sean necesarias. En este sentido, el curso no ha tenido una estructura y contenido cerrado y único desde el primer momento. Revisar y volver a rehacer

el diseño según las situaciones particulares del grupo de participantes ha sido una necesidad constante durante su desarrollo.

- *Reflexión:* Por las características del quehacer del profesorado, es de suma importancia ir probando soluciones parciales hasta que del análisis se encuentre la implementación óptima. En este sentido, las tareas requeridas son la concreción de las técnicas reflexivas, que mediante evaluaciones y revisiones han permitido ajustarlas a las condiciones que vienen marcadas por el contexto educativo. El producto no puede ser generalizable.
- *Diseño participativo:* La diversidad de los participantes es la característica peculiar de esta acción formativa. Este curso propone el aprovechamiento de esta diversidad con el propósito de lograr un enriquecimiento de la práctica profesional. Será, por tanto, necesaria la participación activa del profesorado, interactuando entre ellos y con los coordinadores, con el fin de lograr adecuar el diseño y los productos de la forma óptima.

### **Estructura de la acción formativa**

Los procedimientos generales del modelo R2D2 (Jost et al, 1999) aplicados en este curso son:

- **Definir:** El equipo está constituido por los asesores de formación de ámbito científico, tecnológico y matemático que realizan la función de coordinadores. Los participantes en el curso también forman parte del equipo. Todos y cada uno de los miembros del equipo tiene que aportar aspectos de igual importancia. Para la realización de las tareas, se han tenido en cuenta las diferentes posturas de cada integrante del equipo de trabajo. El interés del curso no es obtener una serie de actividades generalizables en cualquier contexto. Se trata de que el profesorado participante aprenda a diseñar sus propias actividades de aula a la vez que las pone en práctica, dentro del enfoque didáctico *learning by doing* de Dewey (Ruiz, 2013). Por lo tanto, la acción formativa ha estado en continua evolución y en posteriores ediciones se adaptará a las demandas concretas de los participantes en ese momento.
- **Diseñar y desarrollar:** El entorno virtual escogido ha sido el Moodle porque es la herramienta de la que disponen los centros de formación del profesorado de la Comunidad Valenciana. El Moodle permite que los participantes del curso puedan compartir sus opiniones, producciones e investigaciones, así como paquetes de aplicaciones interactivas y

de comunicación que pueden enriquecer la experiencia. La acción se ha diseñado en formato curso de 30 horas y está orientado al producto, es decir, a la creación de recursos de aula por los propios participantes y a la obtención de los resultados de su puesta en práctica. Así mismo se ha concebido *orientado al alumno*, de forma que permita la autonomía necesaria al profesorado participante para poder dirigir su aprendizaje y hacerlo de manera progresiva, utilizando métodos de reflexión y recursivos. Los logros de los participantes sirven para crear nuevos contenidos y escenarios de aprendizaje. La evaluación *inter pares* también favorece una cooperación que pueda continuarse en el tiempo.

- Diseminación: Esta fase, se centra en la forma de conseguir que el curso no sea un hecho aislado y anecdótico. Se trata de comprobar si hay un impacto de la actuación y si ha sido útil la formación que se ha producido. No es una acción que se tenga que hacer sólo al final del curso, aunque puede determinar su pervivencia en la oferta formativa por el profesorado, la ampliación de los perfiles de los destinatarios y la implementación en otros lugares. El trabajo cooperativo entre los participantes es un requisito fundamental y básico, por lo que la organización y dinamización de los grupos de trabajo ha sido una de las principales tareas de los coordinadores. En este sentido, la evaluación ha sido exclusivamente formativa, realizada entre todos los agentes que han intervenido en el proceso de aprendizaje mediante diversas técnicas de puesta en común y evaluación entre iguales.

Los contenidos del curso se han estructurado en cuatro temas, de duración variable atendiendo a la extensión de cada uno de ellos y la dificultad de las tareas. Cada tema consta de tres lecciones relativas a contenidos, metodologías y evaluación. También contienen un foro y módulos de entrega de tareas. Los módulos y contenidos concretos de cada tema se encuentran recogidos en el Anexo I.

Se ha incorporado un tema 0 para la presentación de los participantes, y que aporta los contenidos básicos que marcan la orientación del curso. Así mismo, en el encabezado, se muestra aquella información útil, que no requiere tiempo de estudio, como puede ser la relativa a la temporalización, instrucciones sobre el funcionamiento de las dinámicas de trabajo, un enlace a un curso de autoformación sobre Moodle, recomendaciones sobre las herramientas de elaboración de materiales y de comunicación online, y un foro para dudas y sugerencias. Cinco días antes de finalizar el curso, se puso a disposición de los participantes un foro para que realizasen todas aquellas sugerencias de mejora que estimasen oportunas.

## **Resultados**

En el Anexo II se encuentran recogidas las estadísticas del curso, relativas a participación, encuestas de valoración y cuestionario de control.

Los resultados de las encuestas de valoración revelan que el nivel de satisfacción es alto. Respecto a la dificultad de las tareas y su utilidad, la percepción de los participantes es que es de nivel medio-alto, si bien hay una cierta dispersión de los datos. En cuanto a la valoración del trabajo en grupo, las opiniones están repartidas, marcadas por la experiencia concreta con su grupo de trabajo. En algunas ocasiones, la valoración ha sido cuantificada como 0 porque la participación de los compañeros del grupo ha sido nula.

Respecto al cuestionario de control, en los que se ha medido el nivel de adquisición de los contenidos teóricos, los resultados muestran un promedio general de 5,84 sobre 10. Esto quiere decir que el rendimiento medio ha sido satisfactorio. En aquellos casos que no se ha superado la puntuación de 5, el proceso de retroalimentación ha compensado la deficiencia en el aprendizaje.

La participación ha sido más alta entre el profesorado valenciano, quizás debido a las diferencias entre períodos vacacionales entre Cusco y Valencia. Otro factor, expresado a los coordinadores por correo electrónico, apunta a la dificultad para acceder a equipos informáticos y conexión a Internet.

## **Conclusiones**

Uno de los propósitos de este curso era conseguir el enriquecimiento de la tarea docente mediante el intercambio de experiencias entre profesorado de distintos países. La dificultad expresada por los participantes para establecer contacto y relacionarse, pone de manifiesto que no ha sido alcanzado en su totalidad. Una de las causas podría estar en la elección del comienzo del curso, dentro de las vacaciones escolares de Cusco e incluyendo dos períodos festivos en Valencia (Fallas y Pascua). Eso ha dificultado la comunicación y la sincronización de los equipos, así como la puesta en práctica de las propuestas didácticas. Otra de las causas puede estar en la falta de hábitos y de conocimientos en el manejo de las TIC y los Entornos Virtuales de Aprendizaje. La mayoría de las consultas se hacían mediante correo electrónico, y los trabajos se realizaban individualmente, sin utilizar ninguna herramienta de comunicación online. La propuesta de mejora sería ampliarlo a un año de duración

incorporando mayores elementos multimedia que favorezcan la comunicación directa y el aprendizaje de las herramientas TIC.

En cuanto al propósito de mejorar el rendimiento del alumnado en Matemáticas a través del diseño de experiencias basada en métodos de indagación, es difícil cuantificar el impacto real en el aula siendo esta una acción formativa a corto plazo y sin posibilidad de realizar un seguimiento. Las encuestas de valoración recogen la impresión subjetiva de los participantes, resultando útil a una mayoría, si bien con una dispersión muy alta que incluye un 17% a los que no les resulta nada útil. Este resultado contrasta con el grado de satisfacción en el que ningún participante declara estar poco satisfecho.

Para maximizar el impacto la propuesta de mejora consiste en la entrega de los materiales elaborados por los participantes a modo de recursos para que puedan utilizarlos en las aulas.

Una muestra de estos trabajos se encuentra recogida en el Anexo III.

### Referencias bibliográficas

Blum, W. and Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects? State, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), pp. 37-68.

Castañeda, L. y Adell, J. (2011): El desarrollo profesional de los docentes en entornos personales de aprendizaje (PLE). En Roig Vila, R. y Laneve, C. (Eds.) *La práctica educativa en la Sociedad de la Información: Innovación a través de la investigación /La pratica educativa nella Società dell'informazione: L'innovazione attraverso laricerca*. Alcoy: Marfil. pp. 83-95

Coomey, M. y Stephenson, J. (2001). Online learning: it is all about dialogue, involvement, support and control-according to research. A J. Stephenson (Ed.), *Teaching and learning online: pedagogies for new technologies*. Londres: Kogan Page.

Dillon J. (2010). Towards the professional development of science teachers, *The International Seminar: Professional Reflections*, New York: National Science Learning Centre

Ertmer, P. and Newby, T. (2008). Behaviorism, Cognitivism, Constructivism: Comparing Critical Features from an Instructional Design Perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 6(4), pp.50-72.

Gil, D. (1993). Aportaciones de la investigación en didáctica de las ciencias a la formación y actividad del profesorado. *Qurriculum: Revista de teoría, investigación y práctica educativa*, (7)6, pp. 45-66

Hirumi, A. (2002). Student-Centered, Technology-Rich Learning Environments (SCenTRLE): operationalizing constructivist approaches to teaching and learning. *Journal of Technology and Profesor Education*, 10 (4), pp. 497-537.

Honey, P. y Mumford, A. (1992). *The manual of learning styles* (1<sup>a</sup> ed.). Londres: Honey.

Jost, M.B., Mumma, P. y Willis, J. (1999). R2D2: A Constructivist/Interpretivist Instructional Design Model. In J. Price, J. Willis, D. Willis, M. Jost & S. Boger-Mehall (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 1999* (pp. 1489-1494). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

*OECD* (2017). *Data PISA.Oecd.org.* Recuperado el 19 Abril de 2017, de <http://www.oecd.org/pisa/data/>

OEI: Organización de Estados Iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura (2011) *Metas Educativas 2021: la educación que queremos para la generación de los Bicentenarios.* Madrid.

Reigeluth, C. (2016). Instructional Theory and Technology for the New Paradigm of Education. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (50).

Ruiz, G. (2013). La teoría de la experiencia de John Dewey: significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo. *Foro de Educación*, 11(15), pp. 103-124. doi: <http://dx.doi.org/10.14516/fde.2013.011.015.005>

Siemens, G. (2005) Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), pp. 3-10

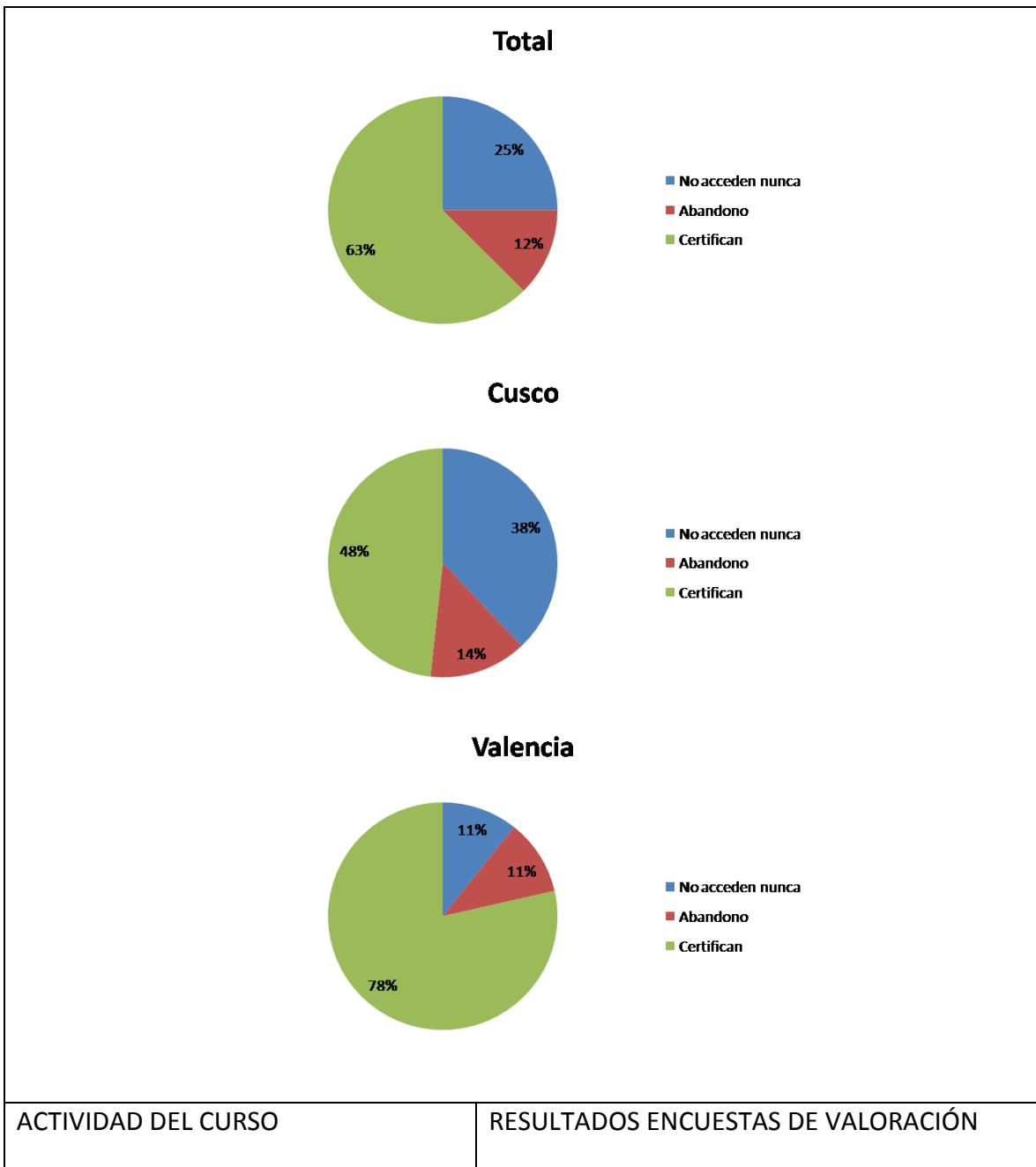
## **ANEXO I** **INTERCAMBIO VIRTUAL** **CUSCO-VALENCIA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS MATEMÁTICAS**

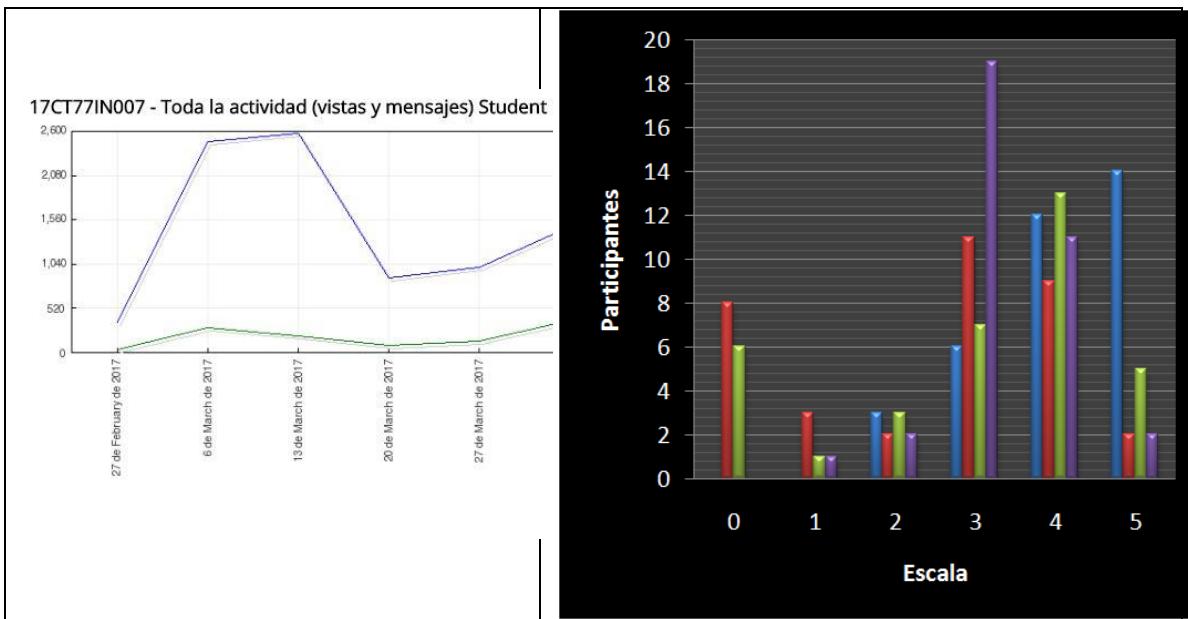
UNIDADES	CONTENIDOS	MÓDULOS	DURACIÓN
Tema 0: PRESENTACIÓN Y FORMACIÓN DE PAREJAS DE TRABAJO.	Presentaciones de los participantes. Aprendizaje por indagación. Metas educativas 2021 Grupos de trabajo creados y correos de los participantes.	Base de datos con las fichas de las presentaciones. Foro para la elección del grupo de trabajo Lección sobre IBL Enlace a documento Metas educativas 2021 Página con grupos de trabajo	5 horas
Tema 1: TOCA Y CONSTRUYE	Actividades manipulativas de Matemáticas. Análisis de objetos y cultura <i>Maker</i> . Ciencia recreativa y experimentos. <i>The Flipped Classroom</i> . La complejidad de evaluar. Tipos de evaluación.	Lección "Toca y construye" Lección "The Flipped Classroom" Lección "La evaluación I" Foro Tema 1 Entrega de tareas Tema 1 Encuesta de valoración Tema 1	11 horas
Tema 2: LO IMPORTANTE NO ES LA RESPUESTA	Aprendizaje por descubrimiento e indagación. Diferencias y similitudes. Origen. Resolución de problemas y modelización. Aprendizaje cooperativo y colaborativo. Diferencias y similitudes.	Lección "Lo importante no es la respuesta" Lección "Aprendizaje cooperativo" Lección "La evaluación II" Foro Tema 2 (por grupos separados) Wiki como herramienta para trabajo grupal	11 horas

	Actividades Kagan. Puzzle de Aronson. La evaluación por rúbricas.	Encuesta de valoración Tema 2	
Tema 3: AL AIRE LIBRE	Rutas matemáticas. Visitas a museos. Olimpiadas matemáticas. Yincanas matemáticas. Construcciones matemáticas: Omnipoliedro y domo geodésico. Juegos tradicionales para el aula de Matemáticas. Gamificación. La evaluación <i>inter pares</i> .	Lección "Al aire libre" Lección "El juego" Lección "La evaluación III" Foro Tema 3 Taller REVISIÓN POR PARES Enlace instrucciones para el taller Encuesta de valoración Tema 3	16 horas
CUESTIONARIO DE CONTROL			1 hora
Tema 4: TODOS A UNA	Aprendizaje por proyectos. El aula del futuro. Aprendizaje-Servicio. Comunicación social de la ciencia. Evaluación de un proyecto y de la práctica educativa.	Lección "Todos a una" Lección "Metodologías con implicación social" Lección "La evaluación IV" Foro Tema 4 Entrega de tareas Tema 4 Encuesta de valoración Tema 4	16 horas

**ANEXO II**  
**INTERCAMBIO VIRTUAL**  
**CUSCO-VALENCIA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS MATEMÁTICAS**

PARTICIPACIÓN





### ANEXO III INTERCAMBIO VIRTUAL CUSCO-VALENCIA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS MATEMÁTICAS

#### Reflexión en torno a la práctica de una actividad diseñada con elementos manipulativos en Matemáticas.

La actividad “**JUGANDO CON LAS CARGAS**” ayudó notablemente para que los alumnos de 11-12 años (primer año) puedan sumar números enteros.

Muchos estudiantes de primero dificultaban en realizar operaciones de sumas con números enteros; para lo cual, los alumnos de cuarto año elaboraron “fichas de cargas” con tapas de color azul para los positivos y otras con tapas de color rojo para los negativos y aplicando el modelo de neutralización, los estudiantes de primero resolvieron diversos ejercicios de suma con números enteros y que en todo momento fueron asesorados por los estudiantes de cuarto año.

Tanto los alumnos de primero y cuarto año durante la sesión mostraron entusiasmo para terminar la tarea asignada.

Los alumnos de cuarto año asesoraron y evaluaron en todo momento las dificultades que tenían sus compañeros de primero.

Los alumnos de cuarto asumieron el compromiso de seguir asesorándolos ya que el 80% terminaron la tarea de resolver las sumas con números enteros.



#### Aportación a los foros sobre elementos manipulativos de Matemáticas.

#### **PUZZLE DE PERIGAL (DEMOSTRACIÓN DEL TEOREMA DE PITÁGORAS)**

Se trata de que cada alumno construya su propio triángulo rectángulo y las piezas del puzzle de Perigal que ayudan a comprobar el teorema de Pitágoras. Estas piezas se hacen doblando y cortando papeles.

El proceso es fácil y económico, sólo se necesita papel.

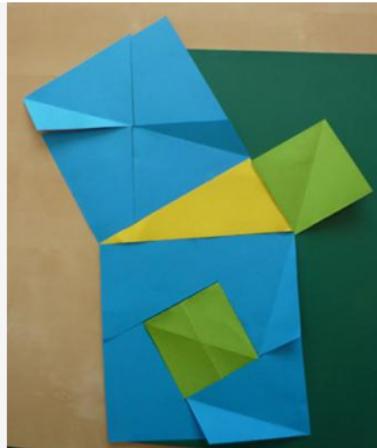
El curso donde me parece que se adecua más es en 1º o 2º de ESO.

Como ampliación, se podrían hacer estas piezas con otros materiales. Para ello se podría trabajar conjuntamente con los profesores de tecnología y / o visual y plástica.

También se podría investigar sobre quién fue Perigal y otros puzzles que demuestran el teorema de Pitágoras.

Enlace video, construcción de las piezas

<https://www.youtube.com/watch?v=5byvBJFXJ9k>



#### **Dos aportaciones en los foros de debate sobre aprendizaje por indagación y por descubrimiento**

Cuando intenté dar respuesta a las semejanzas o diferencias entre el aprendizaje por indagación y el aprendizaje por observación también me surgieron ciertas dudas. Tras documentarme con el material disponible y buscar más información al respecto, mis conclusiones son las siguientes:

Los pilares fundamentales del aprendizaje por indagación son el punto de partida (preguntas formuladas adecuadamente por parte del profesor), el protagonista del proceso (el alumno y no el docente) y el objeto principal de estudio (el problema y no la solución).

Por otra parte, en el aprendizaje por descubrimiento, el maestro se convierte en un guía o instructor, cuya función es apoyar y ayudar a los alumnos en el proceso de "descubrir" los aprendizajes que se persiguen. Y el objetivo principal que perseguimos es despertar la capacidad para resolver problemas concretos y de aplicación práctica en la vida real.

Además, en ambas metodologías se fomenta la colaboración entre los estudiantes, los conocimientos son adquiridos por ellos mismos y se fomenta el desarrollo de un razonamiento crítico y una rutina de trabajo óptima. Efectivamente, son más las características que unen ambos métodos, que las que las separan.

Por último, me gustaría destacar una cita, propia para ambos métodos: "Dímelo y se me olvidará, muéstramelo y lo recordaré, involúcrame y lo entenderé". Es potencialmente necesario en los tiempos actuales modificar ciertas metodologías clásicas que no consiguen despertar la motivación del alumnado y justo las que se han tratado en este módulo son convenientes para hacerlo.

#### **DIFERENCIAS ENTRE APRENDIZAJE POR INDAGACIÓN Y POR DESCUBRIMIENTO**

**¿Crees que es lo mismo?**

No

El **aprendizaje por indagación** es una metodología de enseñanza aprendizaje a través de la cual el estudiante ha de encontrar soluciones a una situación problema a partir de un proceso de **investigación**. Se centra en afrontar problemas y en el trabajo cooperativo, así como en preparar al sujeto para enfrentar los problemas con espíritu crítico.

El **aprendizaje por descubrimiento**, es el que promueve que el estudiante adquiera los conocimientos por sí mismo, de tal modo que el contenido que se va a aprender no se presenta en su forma final, sino que debe ser descubierto por el estudiante.

Aunque ambas metodologías de aprendizaje tienen en común el rol del profesor donde este debe de actuar como guía facilitando el aprendizaje y no como un mero instructor.

#### **Actividad presentada en una vincana matemática**

10) Busca imágenes en el instituto, como las que se muestran e indica significados matemáticos que observas en las mismas (al menos tres imágenes y al menos cinco conceptos matemáticos aplicables)



### Aportación a los foros sobre juegos y gamificación

#### Ventajas y desventajas de los juegos-gamificación

La actividad matemática debe propiciar la creación de conocimientos y la adquisición de competencias. Para aprender matemáticas es necesario hacer matemáticas. La deseable actitud positiva hacia la materia puede estar propiciada por el interés, la motivación y el placer ante las actividades, la relevancia, la satisfacción generada y la sensación de progreso. El profesor no es solo un explicador, sino que debe estimular y orientar las actividades de sus alumnos, y su figura resulta imprescindible en el proceso educativo. El currículo debe contemplar la concepción científica, la historia, la cultura y la realidad del entorno, y entre ellos aparecen las costumbres y los juegos.

La presencia de las matemáticas es constante en el entorno y en la vida real. Son un elemento básico y fundamental de la actividad de las personas, inmersas en un gran número de aspectos del contexto, siendo necesario aproximar a los escolares la importancia y presencia de las mismas en su devenir diario, y para ello el juego puede ayudar a mejorar la comprensión y adquisición de competencias.

El juego es un elemento que puede ayudarnos a la comprensión de los significados, a la actitud positiva hacia la asignatura, a consolidar los contenidos y la adquisición de competencias. Puede reforzar las destrezas de los alumnos, atender a la diversidad, a aprender estrategias y adquirir competencias en la resolución de problemas, o la socialización y el trabajo en equipo.

Respecto a los inconvenientes que puede surgir pueden ser la necesidad de tener que adaptar el currículum a las experiencias, la determinación correcta de los equipos o actividades diseñadas, el aprovechamiento del tiempo o la sensación de no poder avanzar, cuando posiblemente se da la circunstancia contraria. Priman más las ventajas.

### Propuesta presentada sobre modelización y resolución de problemas

**Planteamiento del problema:**

Queremos diseñar un cartel para hacer un almuerzo en el instituto y obtener beneficios para el viaje de final de curso. En el cartel deben aparecer los precios de los productos que se van a ofrecer.

Las condiciones son las siguientes:

Se trata de ofrecer un almuerzo con bebida.

La comida la cocinamos el alumnado y la bebida se compra.

En el instituto somos aproximadamente 450 alumnos y 50 profes.

Nos gustaría recaudar como mínimo 300 euros.

Al viaje iremos 42 alumnos.

¿Qué precios serían razonables para conseguir nuestro objetivo?

¿Qué pondrías en la carta?

**Nivel:** Alumnado entre 13 y 14 años

**Área o materia:** Matemáticas

**Descripción del desarrollo:**

En grupos de cuatro, el alumnado debe resolver un problema dado utilizando los pasos:

- 1) Lectura y comprensión del problema real
- 2) Organización mediante conceptos matemáticos y transformación en un problema matemático
- 3) Planteamiento mediante una representación si es necesario
- 4) Resolución del problema.
- 5) Traducción del resultado en términos del problema real y validación.