

**Ciclo de Mejora en el Aula (CIMA)
aplicado a la asignatura de
Comunicaciones vía Satélite
del Grado en Ingeniería de
Tecnologías de Telecomunicación**

**Classroom Improvement
Cycle applied to the subject
Communications via
satellite within the Degree
in Telecommunications
Technology Engineering**

JOSÉ ANTONIO PÉREZ CARRASCO

<https://orcid.org/0000-0002-9511-2499>

Universidad de Sevilla

*Departamento de Teoría de la Señal y
Comunicaciones*

Jperez2@us.es

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447231003.145>

Pp.: 3205-3226



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0
Internacional (CC BY-NC-ND 4.0.)

Descripción del contexto

Este documento describe un ciclo de mejora en el aula aplicado a la asignatura de Comunicaciones vía Satélite. La duración del mismo es de 8 horas. Los alumnos destinatarios de la experiencia docente (7 en total) son alumnos de último curso de grado en Grado en Ingeniería de las Tecnologías de Telecomunicación. La asignatura es de carácter optativo y el número total de alumnos matriculados en la misma es de 8.

Al comenzar el curso el aula era totalmente adecuada para la docencia: disponía de pizarra, ordenador, proyector, aire acondicionado, y cualquier otro elemento necesario para la impartición de la docencia. En este sentido, dichos recursos han cambiado durante la situación de estado de alarma por COVID-19 y la docencia online que le ha acompañado. Se podría decir que, salvo la pizarra física y la interacción directa en el aula con el alumnado, los recursos online han sido suficientes para impartir la docencia en un modo “pseudo-tradicional”.

El principal objetivo de la asignatura es que los alumnos sean capaces de analizar y configurar un radioenlace entre una estación terrena y un satélite, o entre dos estaciones terrenas mediante el uso de un satélite. Otros objetivos de la asignatura son el que los alumnos sepan configurar herramientas de simulación que permitan modelar esa comunicación o incluso conocer equipos físicos y configurarlos para llevar a cabo esa comunicación o al menos emularla.

La aplicación del CIMA se ha realizado con el apoyo de la Red para la Formación e Innovación Docente (REFID) de la Fase de Permanencia del Programa de Formación e Innovación Docente del Profesorado 2020 (Programa FIDOP 2020).

Ciclos de Mejora en el Aula (2020). Experiencias de Innovación Docente de la US



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0.)

Diseño del Ciclo de Mejora en el Aula

Conexión con el proceso previo

El ciclo de mejora introducido en este curso extiende un ciclo de mejora anterior de 7 horas introducido en el curso 2018-2019 en el que se acercó al alumno al procesamiento mediante Matlab y funciones de cálculo de determinados parámetros, simulación de puntos adicionales como puesta en órbita del satélite, uso de simulink para la simulación más real y visible de una comunicación vía satélite y una introducción al uso de ATDI para dichas comunicaciones. En el curso actual 2019-2020 se pretende aumentar la interacción del alumnado con herramientas de simulación, con hardware real utilizado por las empresas para la emulación de comunicaciones vía satélite con satélites reales, y el análisis de configuración de comunicaciones o análisis de problemas en las mismas (Aguilar, 2009; Bain, 2007). Aunque sería deseable un mayor desarrollo de tales herramientas y el uso de las mismas, es aún complicado introducir más elementos y trabajo dentro del contenido docente de la asignatura sin dejar de impartir ninguno de los descriptores que la definen.

En el curso 2018-2019 se demostró que el uso de herramientas de simulación y trabajo en grupo para resolver un problema de comunicaciones vía satélite rompe con los esquemas habituales de docencia en esta asignatura y que el uso de estos nuevos contenidos procedimentales facilita el aprendizaje y puesta en común de errores comunes entre los estudiantes. Con respecto a los aspectos negativos que pudieron derivarse de la realización de la actividad estuvo la dificultad logística de impartir el temario docente completo al tener que dejar tiempo para la inclusión del trabajo con las herramientas de simulación.

Tal como se planteó como necesidad en el curso 2018-2019, el mapa de contenidos de la asignatura ha sido reorganizado para que el ciclo de mejora no perturbe la impartición de los contenidos teóricos requeridos por la asignatura.

El modelo metodológico habitual seguido hasta antes del uso de programas para la simulación de las comunicaciones por satélite era el siguiente:

1. Preguntas por parte del profesor por algunos de los términos que se verán en la clase.
2. Exposición mediante Power Point del tema correspondiente. Introducción del tema en cuestión, exposición de teoría y ejemplos prácticos para resolver los posibles problemas de la asignatura.
3. Realización de algún ejercicio en pizarra relacionado con el contenido recién explicado. Tutela de los estudiantes durante la resolución de ejercicios y durante el desarrollo de sus trabajos.
4. Durante el desarrollo de las clases, que tratan de ser abiertas, los alumnos realizan cualquier pregunta relacionada con el tema, o preguntas que suscitan curiosidad también sobre el tema. Identificación de las dificultades comunes de los estudiantes a la hora de resolver ejercicios, consulta grupal y debate sobre soluciones alternativas.
5. Actividades de cierre: Resumen de aspectos y contenidos básicos del contenido de la clase y avance de los contenidos de la clase siguiente.

Nuevo Ciclo de Mejora

El nuevo CIMA planteado incluye al anterior, y pretende incluir el uso de tecnologías físicas para aumentar el conocimiento de los alumnos y acercarse más a la realidad en las comunicaciones vía satélite. Debido al estado

Ciclos de Mejora en el Aula (2020). Experiencias de Innovación Docente de la US



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0.)

de alarma y el consecuente desarrollo telemático de las clases el CIMA tuvo que ser totalmente readaptado para intentar conseguir algunos de los objetivos en el nuevo marco de impartición de clases vía internet.

El mapa de contenidos de la asignatura durante el curso 2018/2019 se muestra en la Figura 1.

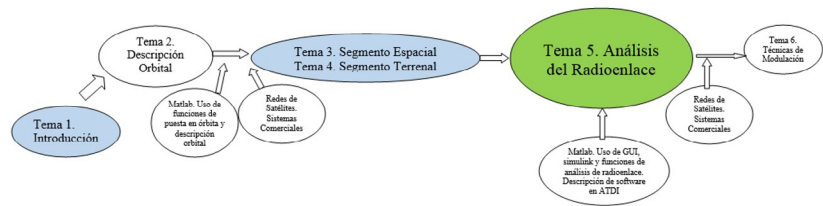


Figura 1. Mapa de Contenidos utilizado en la docencia de la asignatura durante el curso 2018-2019 (se representa en verde el bloque principal del contenido)

La reorganización de la asignatura para incluir las nuevas actividades planteadas implica una modificación del mapa de contenidos de la misma que queda como se muestra en la Figura 2.

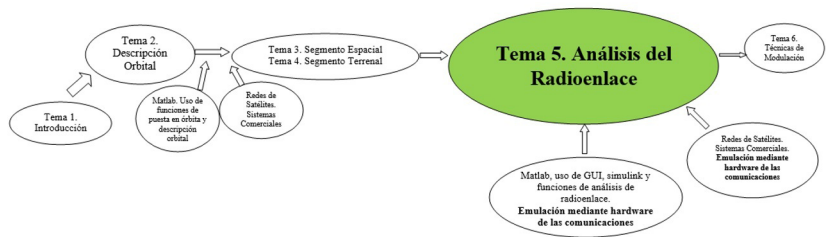


Figura 2. Mapa de Contenidos utilizado en la docencia de la asignatura durante el curso 2019-2020

En el mapa de contenidos del curso anterior se utilizó el color azul para indicar aquellos bloques que fueron modificados para permitir la inclusión de todas las actividades de simulación y procesamiento mediante software. En el curso presente, esas modificaciones se han mantenido gracias al éxito en el curso anterior y se ha avanzado más

en el desarrollo del bloque 5 (Análisis del Radioenlace) como tema principal de la asignatura. Además, se le ha incluido el contenido de emulación mediante software (más simulaciones) y hardware de las comunicaciones, tanto para análisis de radioenlace como para estudio de redes satelitales.

Las modificaciones en el mapa de contenidos han sido posibles gracias a la reducción de contenidos presenciales en los temas 1, 3 y 4, que han sido representados en menor tamaño en el mapa de contenidos actual. Estos contenidos serán completados mediante lecturas recomendadas y actividades para ser realizadas por el alumno de modo autónomo.

Modelo metodológico posible para el nuevo CIMA y secuencia de actividades

El modelo metodológico posible que se plantea es bastante similar al desarrollado durante el curso anterior, en el que se planteaban 7 horas de clase con actividades guiadas para ser desarrolladas mediante herramientas de simulación además de con las fórmulas de cálculo que tienen los alumnos para comparar resultados.

Este año se pretendía profundizar más en dichas actividades, y complementarlas si hubiera sido posible con la inclusión de análisis mediante un equipo emulador (modem MDM6000, mostrado en la figura) que permite la emulación de un canal de comunicaciones. De este modo se propondría una nueva actividad en la que los alumnos podrían analizar mediante hardware el ejercicio planteado antes mediante simulación y contrastar los resultados. Esta experiencia sería llevada a cabo junto con la empresa STE iDirect propietaria del equipo.



En este curso se pretende analizar el resultado de la experiencia docente de modo que, si se obtienen resultados satisfactorios, se plantee la adquisición de un equipo de emulación por parte del Departamento para la asignatura y poder repetir la actividad en los años posteriores.



Figura 3. Modem para comunicaciones vía satélite MDM6000 (<https://www.idirect.net/products/mdm6000-satellite-modem/>)

A continuación, se muestra la secuencia de actividades inicialmente planteadas para llevar a cabo el CIMA en el curso 2019/2020. Para disponer de los equipos y de la presencia del personal visitante de iDirect se planificó la concentración de 3 sesiones de 90 minutos en 1 sesión de 4 horas y media. La planificación de las distintas sesiones se resume en la siguiente tabla.

Tabla 1. Secuencia de actividades y duración

SESIÓN	TIPO	DESCRIPCION	DURACIÓN (minutos)
1ª clase.	Actividad de evaluación	test inicial	20
1ª y 2ª clases	Actividad Teórica	Desarrollo por parte de los alumnos de un ejercicio de análisis de radioenlace	160
Sesión única (3ª clase) Primera parte	Introducción al uso y configuración de los diferentes equipos	Descripción de los equipos con los que vamos a trabajar	60

Sesión única (3ª clase) Segunda parte	Actividad de simulación de comunicaciones vía satélite mediante Matlab	Presentación y desarrollo de la actividad autoguiada para realización autónoma por los alumnos mediante matlab	60
Sesión única (3ª clase) Tercera parte	Actividad Práctica	Configuración de los equipos para implementar el radioenlace. Análisis de resultados y diferencias.	150
Sesión única (3ª clase) Cuarta parte	Evaluación de la actividad	Los alumnos expondrán durante 10 minutos los problemas que ha encontrado en la realización de la actividad y responderá las dudas del profesor. test final	30

Con esta secuencia de actividades se pretende:

- El aprendizaje autónomo de los estudiantes (principalmente programando y buscando los problemas que tienen identificando los parámetros en los equipos con los aportados en teoría. Resolución de problemas de conexionado y configuración).
- La autoevaluación del trabajo realizado por los propios estudiantes, ya que son ellos los que tienen que conseguir que los resultados experimentales se correspondan con los teóricos obtenidos.
- La aplicación de criterios prácticos en el planteamiento y resolución de problemas
- La crítica constructiva del propio trabajo realizado.

De este modo el papel del profesor pasa a ser secundario (Finkel, 2008; Bain, 2004; Porlán, 2017) y son los alumnos los que acuden al mismo cuando no saben avanzar o tienen dudas concretas.

Seguimiento de la evolución de los modelos mentales de los estudiantes

El cuestionario inicial es una herramienta que puede utilizar el profesor para conocer y analizar los modelos mentales de los que parten los estudiantes sobre el tema que se va a trabajar (Porlán, 2017).

Para la evaluación del proceso de aprendizaje de los alumnos se hace uso del siguiente cuestionario inicial/final a los estudiantes:

Tabla 2. Cuestionario de ideas previas (inicial/final)

¿Sabes lo que es una GUI? ¿Conoces SIMULINK?
¿Has usado Matlab alguna vez? ¿Sabrías modificar un trozo de código en Matlab para implementar una ecuación?
Enumera aplicaciones informáticas para analizar una comunicación vía satélite.
¿Qué modulaciones consideras que son más eficientes en una comunicación vía satélite?
¿Qué parámetros son imprescindibles para un análisis completo de un radioenlace vía satélite?
¿Es importante conocer las curvas de absorción de gases en la atmósfera? ¿Por qué? ¿Qué parámetros se ven afectados?
¿Has configurado algún equipo de comunicaciones vía satélite? Si la respuesta es afirmativa explica tu experiencia
¿Sabrías intuir qué parámetros clave serán los que aparezcan en dicha configuración?
¿Qué fuentes de interferencia aparecen en una comunicación por satélite?

¿Qué parámetros son los determinantes en la recepción de una determinada SNR en el receptor de una estación terrena?

El cuestionario es muy importante ya que a través de él podremos analizar la evolución de los conocimientos de los alumnos, comparando aquellos de los que partían con los conocimientos tras la aplicación del ciclo de mejora y clasificando a los alumnos por medio de una escalera de aprendizaje. En dicha escalera se establecerán diferentes niveles.

Aplicación del CIMA

El estado de alarma decretado en marzo paralizó toda docencia presencial en la Universidad de Sevilla. Esta paralización obligó a una transformación de todo el proceder docente que había sido aplicado hasta ahora y, por tanto, a un cambio radical en la manera de evaluar la asignatura. Además del cambio en la docencia, que a partir de ese momento debía ser totalmente online, se paralizaba cualquier actividad práctica presencial y cualquier reunión/interacción entre personas. El CIMA planteado se ha visto totalmente afectado por la situación del estado de alarma y ciertas actividades planteadas no pudieron ser desarrolladas y tuvieron que ser sustituidas por otras que se acercaran a la consecución de los objetivos perseguidos.

Desarrollo de las actividades

Las actividades descritas en el apartado anterior fueron finalmente implementadas/reorganizadas como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Secuencia de actividades realizadas y duración

SESIÓN	TIPO	DESCRIPCION	DURACIÓN (minutos)
1ª clase 22 de abril	Actividad de evaluación Actividad de introducción	test inicial Presentación de las actividades que van a realizar	30
2ª clase 5 de mayo 2020	Actividad Práctica	Desarrollo por parte de los alumnos de un ejercicio de programación mediante matlab de simulación de pérdidas en radioenlace	90
3ª clase 6 de mayo 2020	Actividad Teórica	Desarrollo por parte de los alumnos de un ejercicio de análisis completo de radioenlace	90
4ª clase 12 de mayo 2020	Actividad de simulación de comunicaciones vía satélite mediante Matlab	Desarrollo de la actividad autoguiada para realización autónoma por los alumnos mediante matlab	90
5ª clase 13 de mayo Segunda parte	Actividad Práctica Introducción al uso y configuración de los diferentes equipos	Actividad autoguiada. Configuración de las herramientas para implementar el radioenlace Análisis de resultados y diferencias. Descripción de los equipos y empresa con la que participar.	90
6ª clase 27 de mayo 2020	Evaluación de las actividades	test final Los alumnos expondrán los problemas que ha encontrado en la realización de la actividad y responderán las dudas del profesor.	90

De las actividades inicialmente planteadas hubo que eliminar la interacción de los alumnos con los equipos hardware previamente descritos (modem MDM6000) debido a la imposibilidad de la asistencia del personal de la empresa STE iDirect a la Universidad, propietarios de los equipos. Aunque la empresa ofreció su disponibilidad de manera online e individual para los alumnos, no fue posible tener sesiones virtuales con la empresa ni tampoco la parte de interacción de los alumnos con los equipos, que era uno de los principales objetivos perseguidos en la realización de este CIMA. La actividad de interacción con los equipos espera poder ser realizada en cursos posteriores y llevar a cabo sesiones interactivas (aunque sean online, en la medida de lo posible) con el personal de la empresa. La parte de interacción de los equipos se cambió por otra actividad de simulación de pérdidas en radioenlace mediante matlab (2ª clase).

La actividad autoguiada mediante la cual los alumnos pueden configurar un enlace y simular el mismo mediante matlab fue llevada a cabo los días 12 y 13 de mayo de manera online mediante la herramienta Blackboard Collaborate Ultra de la Universidad de Sevilla. Durante esta actividad los alumnos podían trabajar desde casa con sus ordenadores personales de modo autoguiado y consultar al profesor en caso de problemas que les impidiera avanzar. Aunque esta actividad pudo realizarse de un modo bastante similar al que hubiera sido posible en clase, en el sentido de ser autoguiado, la supervisión directa del profesor, observando en persona como trabajan los alumnos, y el trabajo en grupo de los mismos, no pudo llevarse a cabo como hubiera sido deseable. Además, el diseño de tales actividades, que son posibles utilizando los equipos disponibles en el centro de cálculo del edificio, requirió en esta ocasión la disponibilidad por parte de los alumnos de equipos propios con las herramientas necesarias instaladas. Esto también dificultó mucho la actividad,

pues había herramientas y opciones muy interesantes que no pudieron probar porque hacen falta paquetes de software que los alumnos no pudieron instalar en sus equipos personales.

Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

A pesar del hecho de que la docencia haya sido online, y de las limitaciones que la nueva situación ha planteado, gracias a que el número de alumnos que ha realizado las actividades ha sido pequeño (6 en total), fue más fácil analizar la evaluación del aprendizaje de los estudiantes y la comparación de sus conocimientos haciendo uso del cuestionario de conocimientos previos antes y después de la actividad. Al igual que en años anteriores, el material docente de la asignatura siempre está completo y a disposición de todos los alumnos en enseñanza virtual.

La situación de estado de alarma hizo que hubiera que modificar los proyectos docentes de las asignaturas y sus sistemas de evaluación. En esta asignatura, se establecieron dos sistemas de evaluación. El primero y principal, planteado solo para los alumnos que asistieron a las sesiones online lectivas de la asignatura, tiene en consideración la realización de las mismas y la evolución de los alumnos en cuanto a aprendizaje durante ellas. Para ello se establece un conjunto de niveles de aprendizaje que vienen descritos mediante la escalera de aprendizaje que se muestra en la tabla 4 a continuación:

Tabla 4. Niveles en escalera de aprendizaje

1.- No tiene conocimientos (o muy básicos) sobre las cuestiones planteadas.
2.- Tiene ciertos conocimientos, pero no sabe manejar las herramientas que conoce o aplicarlas en el ámbito de las comunicaciones vía satélite.



3.- El alumno tiene conocimiento sobre los conceptos relacionados con el tema pero aún tiene algunos fallos de concepto o no es capaz de interaccionar activamente con las herramientas analizadas.
4.- Domina los contenidos, relaciona los conceptos implicados con los que ya disponía con anterioridad y es capaz de participar activamente en la modificación/depuración de las herramientas analizadas.
5.- El alumno es capaz de configurar un equipo de emulación de comunicaciones vía satélite y depurar posibles fallos en la comunicación.

Las calificaciones obtenidas por los alumnos en la asignatura se muestran en la tabla 5, donde se indica además si estuvieron presentes durante todas las actividades del ciclo de mejora descritas anteriormente.

Tabla 5. Calificación de los estudiantes y evolución del aprendizaje

NOTA ASIGNATURA	PARTICIPA CIMA	NIVEL ESCALERA ANTES CIMA	NIVEL ESCALERA DESPUES CIMA
9,0	SI	2	4
9,7	SI	2	4
8,1	SI	2	3
8,0	SI	2	3
7,9	SI	2	3
8,0	SI	2	3
NP	NO		

Tal y como muestra la tabla 5, dos de los alumnos que asistieron a todas las sesiones del CIMA obtuvieron las mejores calificaciones en la evaluación, resultado que se corresponde con el nivel observado durante el desarrollo de las actividades del ciclo de mejora (Nivel 4). El resto de los estudiantes que también asistieron a las sesiones del CIMA obtuvieron una calificación un poco menor mostrando un nivel 3 en el modelo de escalera aprendizaje mostrado anteriormente. Finalmente, la tabla muestra el resultado para un alumno que no asistió a las clases online virtuales ni

tampoco a las que corresponden al CIMA. Hay que indicar que, aunque la escalera de aprendizaje muestra el nivel 5, este nivel implica conocimientos hardware que no han sido posibles debido a la situación de estado de alarma del curso actual.

Finalmente, en cuanto a la evaluación de la asignatura, en su modo presencial tenía en cuenta la realización de dos exámenes parciales (85% de la nota final) y la entrega de 1 trabajo individual (15% de la nota final). En el modo online, la evaluación ha cambiado y se ha eliminado la realización de parcialitos, que han sido sustituidos por trabajos y entrevistas personales. Las actividades planteadas durante el ciclo de mejora no pretenden ser calificadoras sino ayudar al alumno en su futuro como trabajador y en su formación. Sin embargo, en el modo online realizado en el presente curso 2019/2020 se han tenido en cuenta y han participado en la calificación dentro del 70% de la nota final, junto con el resto de las actividades y trabajos del alumno.

Evaluación del ciclo de mejora

El estado de alarma por COVID-19 ha impedido la realización de muchas actividades originalmente planteadas para el presente curso, tanto de innovación en los ciclos de mejora, como aquellas que se esperaba dentro de los mapas de contenidos y proyectos docentes. Sin embargo, esta situación de alarma ha hecho que todo el profesorado tuviera que adaptar su proceder docente a la nueva situación, innovando de manera “obligada” para adaptar la docencia a las nuevas circunstancias. De hecho, muchos profesores habrán aplicado ciclos de mejora con técnicas de innovación (algunos incluso sin ser totalmente conscientes de ello) debido a la nueva situación. Por tanto, aunque este documento refleja, o se concentra, en aquellos aspectos descritos principalmente en el diseño previo

Ciclos de Mejora en el Aula (2020). Experiencias de Innovación Docente de la US



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0.)

del CIMA, es posible que toda la docencia desarrollada durante la asignatura pudiera corresponder a varios ciclos de mejora aplicados durante estos meses y que no son completamente descritos en este documento.

Como opinión personal me resulta triste no haber podido realizar todas las actividades planteadas. Por otro lado, me alegra ver el grado de implicación que han tenido los alumnos en la asignatura en las nuevas circunstancias, y como ellos me han ayudado en el desarrollo de las mismas y se han esforzado por conseguir de manera bastante autónoma el aprendizaje esperado.

Para obtener una idea del grado de satisfacción de los alumnos con el ciclo de mejora y con la asignatura en la modalidad online, se desarrolló una pequeña encuesta donde los alumnos tenían que valorar ciertos aspectos. A continuación, se muestran algunas de las preguntas planteadas.

1. *¿Consideras que se ha cumplido el temario de la asignatura?*
2. *¿Ha cumplido dicho temario con tus expectativas?*
3. Enumera deficiencias en cuanto a contenido que consideras que pueden mejorarse.
4. Enumera aquellos puntos que te hayan gustado más de la asignatura, tanto de contenido como del modo de impartirla.
5. *¿Cuál es tu opinión acerca de las actividades experimentales desarrolladas? (las relativas a herramienta de simulación y a programación de pérdidas por gases y lluvia)*
6. *¿Consideras que las explicaciones aportadas sobre el temario son claras y/o completas? Enumera aspectos favorables y deficiencias.*



7. *¿Has visto modificadas tus expectativas de la asignatura por cambiar a docencia online? ¿Qué aspectos te han gustado de la docencia online de esta asignatura? ¿Qué aspectos no te han gustado?*

Las respuestas de los alumnos manifestaron bastante satisfacción en general, destacando también, e igual que se ha mencionado anteriormente, los inconvenientes de no existir una interacción personal entre profesorado y alumno, tanto en las actividades planteadas como en la resolución de ejercicios y problemas, y en las que, según los alumnos, les hubiera ayudado más una docencia de tipo presencial.

Aunque la docencia haya sido online, la opinión muy favorable, tanto por parte de los alumnos de las actividades desarrolladas como por mi parte como profesor, hacen que dichas actividades se intenten mantener para los siguientes cursos. En caso de que la docencia siga siendo online se trabajará más en resolver aquellas inquietudes de los alumnos en relación a la interactividad deseada durante la realización de problemas y ejercicios.

Principios Didácticos argumentados

El estudiante no está acostumbrado a trabajar e interaccionar con herramientas de simulación en lo que respecta a comunicaciones vía satélite. La docencia habitual previa había consistido en teoría y problemas impartidos mediante clases magistrales (García-Pérez, 2000). Sin embargo, el trabajo en una empresa no consistirá en eso, ya que normalmente las empresas tienen todos los cálculos informatizados y disponen de herramientas para obtener todos los parámetros en una comunicación satelital. Por tanto, el ciclo de mejora planteado, más cercano al modo de trabajo empresarial al que se enfrentarán al finalizar

los estudios (Delval, 2000) trata de aplicar los siguientes principios didácticos (Alba & Porlán, 2017; Porlán, 2017):

- Investigación, autonomía, autoevaluación: El ciclo de mejora planteado, junto con las actividades guiadas de resolución de problemas y haciendo uso de simulaciones y comparación de las mismas con resultados teóricos obtenidos a través de la resolución en papel, permite el aprendizaje autónomo de los estudiantes, que tienen que desarrollar una pequeña labor de investigación para averiguar qué tienen que corregir o modificar en las actividades planteadas para conseguir los resultados ofrecidos en pantalla por la herramienta de simulación. Esta labor investigadora les hará sentir partícipes del “acto de enseñar” (Aguilar, 2009; López, 2005). Este modelo didáctico puede considerarse un modelo de aprendizaje constructivo, donde los alumnos tienen que reorganizar las ideas para conseguir los resultados numéricos que se pretenden. Es, por tanto, un modelo en el que son los propios alumnos los que se implican en la construcción de su propio conocimiento (Cubero, 2005; Bain, 2007; Finkel, 2008; Porlán, 2017) y evaluación, ya que son ellos los que tienen que conseguir que los resultados simulados se correspondan con los teóricos obtenidos haciendo críticas constructivas del propio trabajo realizado.
- Colaboración. Las actividades planteadas, aunque no ha sido posible desarrollarlas en grupos presenciales, han permitido interacción online entre los estudiantes, de manera que los estudiantes pudieran interactuar entre ellos y aprender/corregir unos de otros (López, 2005; Marí Ytarte et al., 2016).
- Motivación: Está bastante asumido que la innovación docente y la “capacidad de sorpresa” a los alumnos (los alumnos no esperan una clase con simulaciones) motiva a los mismos y les mantiene la atención durante la práctica docente (Bain, 2007; García-Pérez, 2000; Roth et al., 2007; Miguel-Dávila et al., 2012; Porlán, 2017).



Evaluación del profesor

En lo que respecta a mí como figura docente, hay varias cosas que me gustaría poner en consideración. Por un lado, se habla de los recursos que pone la Universidad para la docencia online. Aparte del software para llevar a cabo esa docencia (y que tiene muchos aspectos a mejorar) considero que hace falta equipamiento y hardware para una docencia mínimamente aceptable. En mi caso, con un PC de uso personal (de mi propiedad), he tenido que resolver la docencia como las circunstancias me lo han permitido, incluso comprando yo mismo aquellos accesorios que me han ido haciendo falta, como impresora, micrófono, auriculares etc.

Por otro lado, en lo que respecta a la docencia, la situación fuera del lugar de trabajo hace difícil tanto para mí como para los alumnos la impartición de una docencia efectiva. Una interacción personal facilita el aprendizaje de los alumnos en muchas circunstancias.

Finalmente, la imposibilidad de poder utilizar equipamiento de la universidad limita mucho, más particularmente en una carrera de ingeniería, los contenidos que pueden enseñarse.

Palabras Clave: Comunicaciones vía satélite; Grado en Ingeniería de las Tecnologías de Telecomunicación; Docencia universitaria; Experimentación docente universitaria; simulación de comunicaciones vía satélite.

Keywords: Satellite Communications; Degree in Telecommunications Technology Engineering, University teaching, University teaching experience Degree; simulations of satellite communications.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, M. (2009): *Cómo animar a un grupo*. Madrid. Editorial CCS.
- Bain, K. (2007): *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Valencia: PUV
- Cubero, R. (2005). *Perspectivas constructivistas. La intersección entre el significado, la interacción y el discurso*. Barcelona: Graó.
- De Alba, N. y Porlán, R. (2017). *La metodología de enseñanza*. En R. Porlán (coord.), *Enseñanza universitaria. Cómo mejorarla* (pp. 37-54). Madrid: Morata.
- Delval, J. (2000). *Aprender en la vida y en la escuela*. Madrid: Morata.
- Finkel, D. (2008): *Dar clase con la boca cerrada*. Valencia: Publicaciones de la Universidad de Valencia.
- García-Pérez, F. F. (2000): Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 207. En: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-207.html>
- López, F. (2005): *Metodología participativa en la enseñanza universitaria*. Madrid. Narcea Ediciones.
- Marí Ytarte, R. M., Moreno, R., Hipólito, N. (2016). Educación y ciudadanía. *Propuestas educativas desde la controversia*. *Foro de Educación*, 14(20), 49-69.
- Miguel-Dávila, J. A., López-Berzosa, D., Martín-Sánchez, M. (2012). ¿Una participación activa del alumno pronostica una buena nota en el examen? (Does the active participation of students serve as a predictor of good marks achievement?). *Working Papers on Operations Management*, 3, 71-83.



Porlán, R. (2017). *Enseñanza universitaria : cómo mejorarla* (R. Porlan (ed.)). Morata.

