

La pizarra como apoyo para la enseñanza en un entorno virtual

The whiteboard used as a support for teaching in a virtual environment

Susana Sanduvete-Chaves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8568-6168>

Universidad de Sevilla

Facultad de Psicología

Departamento de Psicología Experimental

sussancha@us.es

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447222865.156>

Pp.: 2731-2747



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

Resumen

Con el fin de mantener el nivel de participación en clases *online* en comparación con las clases presenciales, este Ciclo de Mejora, aplicado a las clases teóricas de Diseño y Análisis de Datos en Psicología I (asignatura de primer curso del Grado en Psicología), consistió en utilizar una pizarra digital a través de Blackboard Collaborate. La metodología se basó en intercalar la presentación de diapositivas de teoría con ejemplos prácticos. Se mostraba en pantalla el enunciado del ejercicio y el esqueleto (las tablas vacías y las fórmulas a utilizar sin resolver), y se iba escribiendo, con ayuda de una tableta gráfica, aquello que el alumnado iba proponiendo a raíz de preguntas clave que la profesora iba formulando a lo largo de todo el proceso de resolución. Un pre-test sirvió para determinar el punto de partida del alumnado en conocimiento sobre la asignatura. El mismo instrumento aplicado al final de la intervención sirvió para comprobar el grado de aprendizaje adquirido. Con preguntas de opinión de cumplimentación anónima, se concluyó que el alumnado consideró muy útil el uso de la pizarra digital en la dinámica de clase y volvería a proponer su uso para el próximo curso. En próximas ediciones, se espera continuar con el fomento de la participación activa y el aprendizaje autónomo del alumnado, a partir de la aplicación de la sistematización en la enseñanza.

Palabras clave: Diseño y Análisis de Datos en Psicología I, Grado en Psicología, docencia universitaria, desarrollo profesional docente, pizarra virtual.

Abstract

This Cycle of Improvement was applied to the theoretical classes of Design and Data Analysis in Psychology I (first-year subject of the Degree in Psychology). The aim was to maintain the level of participation in online classes compared to face-to-face classes. It consisted of using a digital whiteboard through Blackboard Collaborate. The methodology was based on interspersing the theoretical slides with practical examples. The statement of the exercise and the structure (the empty tables and the formulas to be used without solving) were shown on the screen. After that, students answered key questions formulated by the teacher throughout the entire resolution process. She wrote down the students' proposals using a graphic tablet. A pre-test served to determine the starting point of the students' knowledge about the subject. The same instrument applied at the end of the intervention served to verify the degree of learning acquired. With opinion questions to be filled out anonymously, we concluded that the students considered the use of the digital whiteboard to be very useful in class dynamics and would propose its use again for the next year. In future editions, it is expected to continue with the promotion of students' active participation and autonomous learning, based on the application of systematization in teaching.

Keywords: Design and Analysis of Data in Psychology I, Degree in Psychology, university teaching, teaching professional development, virtual whiteboard.



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

El contexto

La asignatura donde se aplicó el Ciclo de Mejora (CIMA) fue Diseño y Análisis de Datos en Psicología I. Se trata de una asignatura obligatoria de primer curso del Grado en Psicología, donde se estudia cómo aplicar la estadística a ciencias sociales y de la salud. Estos contenidos se amplían en asignaturas posteriores: Diseño y Análisis de Datos en Psicología II (en segundo curso) y Psicometría (en tercer curso).

Especificando más el contexto, cabe resaltar que el CIMA se realizó en el grupo 1, grupo en inglés, lo que conllevó varias cuestiones: (a) el idioma de comunicación, tanto oral como escrito, fue el inglés; (b) el número de matriculados estuvo acotado a 40 estudiantes, cuando el límite en cualquier otro grupo fue de 80. El hecho de que se trate de un grupo reducido de estudiantes resulta una ventaja cuando se quiere fomentar la participación.

Las clases habituales

Las clases habituales teóricas en esta asignatura se realizaban con apoyo de diapositivas para la parte más estrictamente teórica y para presentar ejemplos. Para resolver dichos ejemplos, a pesar de que aparecían resueltos en las diapositivas, estando el ejemplo proyectado, se utilizaba una pizarra blanca para, paso por paso, resolverlo. Las fases eran las siguientes: (a) se van anotando en la pizarra los datos relevantes para resolver el ejercicio; (b) se anota cuál es la pregunta y se especifica qué dato necesitamos obtener como solución (sería la respuesta a la pregunta); (c) se reflexiona sobre qué procedimiento utilizar y las razones de la elección de dicho procedimiento; (d) se ejecuta el procedimiento seleccionado; y (e) se especifica la solución obtenida y se corrobora que la solución obtenida se corresponde con la pregunta que formulaba el ejercicio. En cada paso, se solicitaba la colaboración del alumnado, tratando de hacerle un agente activo de su propio aprendizaje.

Debida a la situación de pandemia internacional por el COVID-19, las clases teóricas se realizaron *online*, a través de Blackboard Collaborate (herramienta integrada en Enseñanza Virtual). El reto que se planteó en este CIMA fue mantener el nivel de participación, a pesar de que el alumnado estuvo siguiendo la clase desde sus casas con el ordenador, por lo que el profesorado no recibió *feedback* visual (dado que rara vez el alumnado conectó la cámara, muchas veces por problemas de conexión), y el alumnado no tenía el apoyo y la motivación de sus compañeros y compañeras de clase de manera presencial.



Conexión con el CIMA del curso anterior

En el CIMA anterior, se utilizaron sondeos (herramienta disponible en Blackboard Collaborate (Sanduvete-Chaves, 2021), para que el alumnado respondiera a preguntas a lo largo del contenido teórico seleccionando la respuesta que consideraban correcta. Cuando respondieron al post-test una persona sugirió, como propuesta de mejora futura que, si las preguntas fueran de formato abierto (donde la persona tiene que generar la respuesta) en lugar de cerrado (con alternativas ya creadas a elegir), se daría más libertad al participante para que generara sus propias ideas.

En el presente CIMA se puso en práctica esta propuesta. En lugar de utilizar los sondeos, se replicó el sistema que se llevaba a cabo en las clases presenciales teóricas, pero utilizando una tableta gráfica conectada al ordenador, mientras se impartía la clase a través de Blackboard Collaborate. En este caso, las preguntas fueron realizadas oralmente por la profesora, y el alumnado respondió utilizando el micrófono (por lo que generaron su propia respuesta, en lugar de limitarse a elegir de entre opciones previamente fabricadas).

Aunque el sistema por sondeos funcionó bastante bien y el alumnado quedó bastante satisfecho, se consideró que este nuevo formato de preguntas abiertas con respuesta oral presentaba varias ventajas: (a) permitía al alumnado tener más libertad de respuesta; (b) supuso al alumnado más esfuerzo, dado que tenían que generar la respuesta (habiendo opciones de entre las que elegir, podrían responder aun sin saber la respuesta, seleccionando una alternativa al azar; ahora, para participar, habían de tener una idea previa de cuál podía ser la respuesta correcta); (c) se invirtió menos tiempo de la clase: con el sondeo, para cada pregunta se dejaban varios minutos para que los participantes respondieran de tal manera que, por ejemplo, si se dejaban tres minutos para responder, quien respondía pasado un minuto, quedaba dos minutos inactivo esperando a que el resto respondiera. Con el nuevo método de respuesta oral, una vez se realizó una respuesta, se pasó a la siguiente pregunta (no quedó tiempo en vacío para ningún participante).

El CIMA del curso anterior se realizó en una asignatura diferente: Diseño y Análisis de Datos en Psicología II. La generalización de los resultados obtenidos a la presente asignatura fue prácticamente automática, puesto que es la continuación de Diseño y Análisis de Datos en Psicología I (asignatura donde se aplicó el presente CIMA). Además, otra coincidencia fue que ambos CIMAs se aplicaron en clases teóricas. Cuando se ha trabajado en otra asignatura del área como, por ejemplo, en psicometría (Sanduvete, 2016), tampoco fue difícil la extrapolación a otras asignaturas debido a que todas tienen algunos aspectos en común, tales como los siguientes: (a) contienen conceptos abstractos; (b) se basan en la estadística; (c) no



se aprueban memorizando, sino practicando; (d) requieren de un trabajo constante y continuado a lo largo del tiempo.

Por otro lado, no es la primera vez que se aplica un CIMA en esta asignatura. En una edición anterior (Sanduvete, 2017), se trató de reforzar los conceptos aprendidos y su utilidad. El presente CIMA puede considerarse complementario, dado que aquella vez nos centramos en la primera parte del temario, mientras que ahora nos centramos en la segunda parte. En otra ocasión (Sanduvete, 2018), se aplicaron las autocorrecciones en clases prácticas (los estudiantes evaluaban los ejercicios de sus compañeros de clase). En el presente CIMA, también van a ayudarse unos estudiantes a otros, avanzando paso a paso, hasta obtener la solución al problema, aunque de forma conjunta y en clases teóricas.

En el presente diseño, se mantuvieron varios de los principios didácticos en los que se basaron CIMAs anteriores (Sanduvete, 2021):

- Promoción de la participación activa (García-Pérez y Porlán, 2017; Sanduvete, 2017). Se cree fervientemente que la mejor manera de aprender es siendo partícipe activo del propio aprendizaje. Por esta razón, se opta por implicar al alumnado en todas las fases en que se compone la resolución de problemas.
- Fomento del aprendizaje autónomo (Sanduvete, 2016). Llegará un momento en que el alumnado termine sus estudios y se encuentre, ya como profesional, con la necesidad de resolver problemas en su práctica sin ayuda, consejo o guía del profesorado. Por esta razón, desde el primer curso del Grado, se propone entrenar la capacidad de aprender de manera autónoma. Se considera que este fomento se realiza en mayor medida y se ajusta más a la realidad cuando las preguntas son abiertas, en lugar de con opciones de respuesta.

Diseño previo del CIMA

Mapa de contenidos y problemas claves

La figura 1 presenta los contenidos conceptuales básicos a adquirir con la asignatura, y los aspectos procedimentales y actitudinales implicados. También se muestran las preguntas clave que ayudaron a decidir qué contenidos tratar para darles respuesta (García-Díaz, Porlán y Navarro, 2017).

El bloque a trabajar fue la estadística inferencial. A nivel conceptual (representado en rojo), en función de si se pregunta sobre cómo hacer inferencias del valor muestral al poblacional, o de si existe una hipótesis a validar, se aplicó la estimación o la decisión estadística, respectivamente. En el primer caso (estimación estadística), la respuesta a la pregunta era un dato; en el segundo caso (decisión estadística), la respuesta era «sí, la



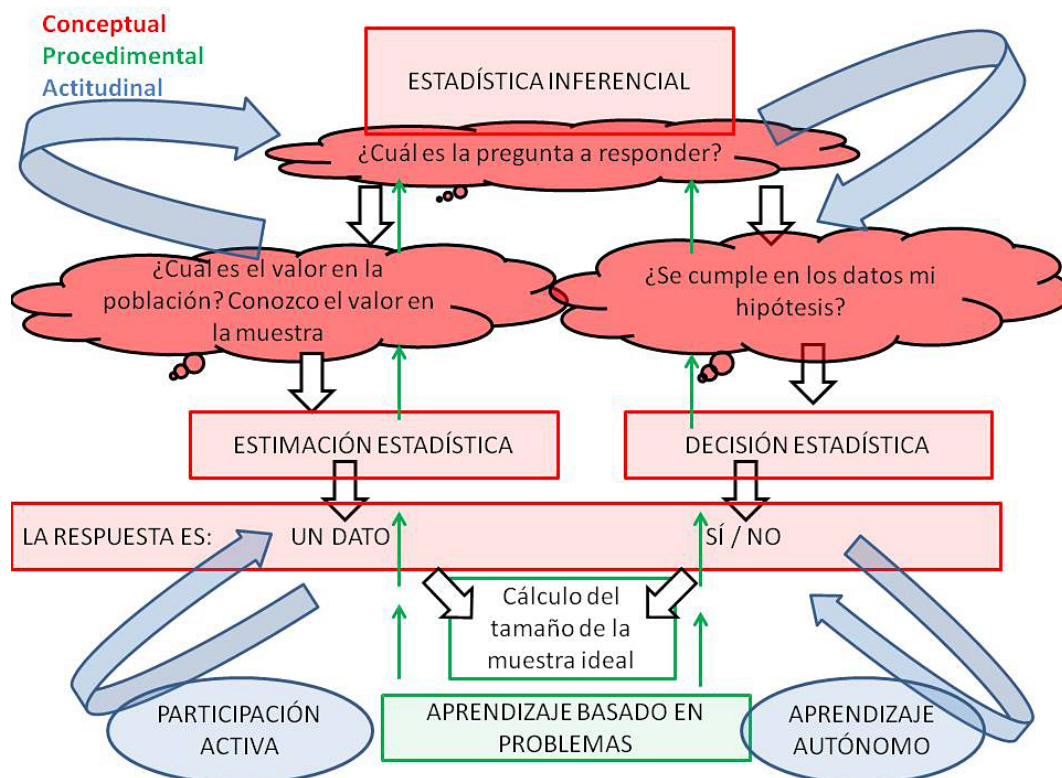


Figura 1. Mapa de contenidos y preguntas-clave.

hipótesis se cumple» o «no, la hipótesis no se confirma». A nivel procedimental (presentado en color verde), la adquisición de todos los conocimientos se realizó a través del aprendizaje basado en problemas, y se trabajaron aspectos como el cálculo del tamaño ideal de la muestra en base a las características de la población. A nivel actitudinal (representado en color azul) se fomentó, a lo largo de todo el proceso, la participación activa y el aprendizaje autónomo.

Modelo metodológico ideal y posible. Secuencia de actividades

La figura 2 representa las discrepancias entre el modelo ideal (representado en morado) y el modelo que se considera posible (representado en naranja) en cuanto a la adquisición de los contenidos (en rojo), el nivel procedimental (en verde) y el nivel actitudinal (en azul).

En el **modelo metodológico ideal**, el alumnado adquiere todos los conocimientos en profundidad, ejecuta todos los procedimientos a la perfección, y presenta una participación activa y una autonomía de aprendizaje total (Polanco-Hernández, 2005).

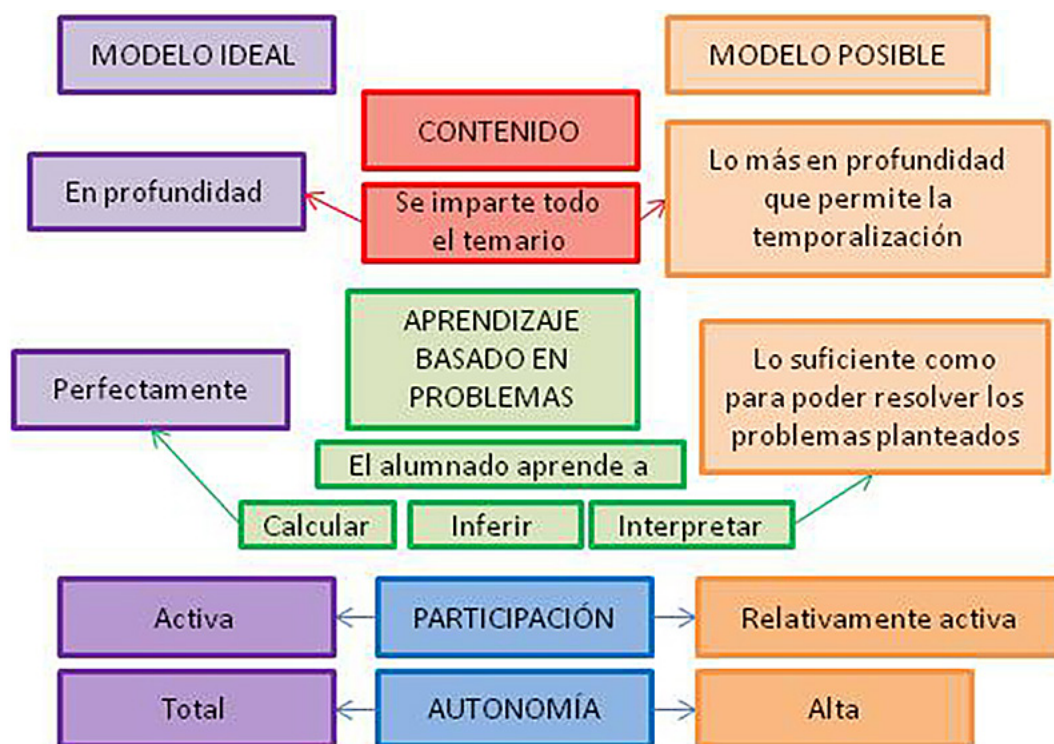


Figura 2. Modelos ideal y posible

El **modelo metodológico posible** se presenta más realista. Dada la limitación de tiempo para impartir el temario, supusimos que el alumnado adquiriría los conocimientos y aplicaría los procedimientos, pero quizá no en la profundidad o con la perfección deseada. Esperamos además que no siempre estuvieran con una actitud activa y que no siempre pudieran adquirir los conocimientos de manera autónoma.

La actuación del profesorado en este CIMA consistió, a través de Blackboard Collaborate, en aplicar el aprendizaje basado en problemas utilizando como herramienta una tableta gráfica conectada al ordenador, mientras se compartía la pantalla para que el alumnado pudiera ver todo el procedimiento con detalle. Los pasos a seguir fueron: (a) explicar los contenidos más teóricos a través de diapositivas, compartiendo archivo en Blackboard Collaborate; (b) cuando aparecía un ejemplo, se pasó a compartir pantalla y a abrir un archivo de Powerpoint con la estructura del ejercicio a resolver; (c) cada paso a realizar fue propuesto por el alumnado a través del micrófono; para ello, se les hizo preguntas que ayudaron a guiarles en las tomas de decisiones, en la ejecución de los cálculos, en las interpretaciones,... en definitiva, en todo el proceso de realización del ejercicio; (d) si el alumnado iba haciendo un planteamiento correcto, la profesora iba plasmando el avance en la pizarra virtual; si el planteamiento

era parcialmente correcto o incorrecto, la profesora o los compañeros trataron de guiar al alumnado hacia un planteamiento correcto, siempre valorando positivamente la participación, en lugar de castigar la respuesta dada por no correcta; (e) una vez resuelto el ejercicio al completo, se volvió a compartir archivo de diapositivas para mostrar las soluciones que aparecían en éstas.

La **secuencia de actividades** cubrió todos los contenidos a impartir. A modo de ejemplo, las figuras 3, 4 y 5 presentan, respectivamente, una actividad tal y como se vio en la pizarra antes de resolverse, la misma actividad tal y como se vio tras su resolución en la pizarra, y cómo apareció la solución en la diapositiva.

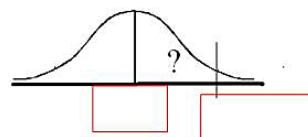
4.1. Sampling distribution of the mean.

Example 2

Calculate the probability of extracting a sample of 81 participants with mean equal or lower than 42, from a population whose mean (μ) is 40 and standard deviation (σ) is 9.

$$Z = \frac{\bar{X}_i - \mu}{\sigma_{\bar{X}}} =$$

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} =$$



7

Figura 3. Actividad modelo tal y como aparece en la pizarra antes de resolverse.



4.1. Sampling distribution of the mean. Example 2

Calculate the probability of extracting a sample of 81 participants with mean equal or lower than 42, from a population whose mean (μ) is 40 and standard deviation (σ) is 9.

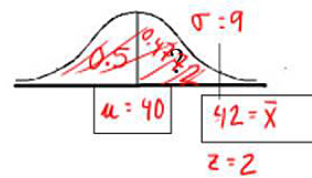
$$n = 81$$

$$Z = \frac{\bar{X}_i - \mu}{\sigma_{\bar{X}}} = \frac{42 - 40}{1} = 2$$

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{9}{\sqrt{81}} = 1$$

$$Z = 2 \rightarrow p = 0.4772$$

$$p = 0.5 + 0.4772 = 0.9772$$



7

Figura 4. Actividad modelo después de resolverse en la pizarra.

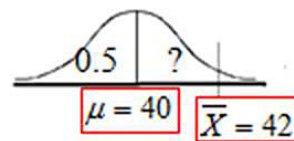
4.1. Sampling distribution of the mean. Example 2

$$Z = \frac{\bar{X}_i - \mu}{\sigma_{\bar{X}}} = \frac{42 - 40}{1} = \frac{2}{1} = 2$$

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{9}{\sqrt{81}} = \frac{9}{9} = 1$$

$$Z = 2 \rightarrow p = 0.4772$$

$$P(\bar{X} \leq 42) = P(Z \leq 2) = 0.5 + 0.4772 = 0.9772$$



43

Figura 5. Actividad modelo resuelta en las diapositivas.



Cuestionario inicial-final de la evolución del estudiantado

En base a las indicaciones de Rivero y Porlán (2017), se elaboró el cuestionario a aplicar tanto al principio (pre-test) como al final (post-test) del CIMA:

Case 1. In a population with normal distribution, we know that the mean of cigarettes smoked in a day is 6.14, and the standard deviation is 3.24. Taking from this population a sample of 49, calculate:

- The standard error.
- The means of cigarettes that correspond to the central 95% of the sampling distribution.

Case 2. We know that performance is normally distributed. In a sample with $n = 347$, we get an average performance of 220 and a standard deviation of 40. At the level of confidence of 80 %, calculate:

- The maximum error.
- The values between we estimate it is the average performance in the population.

Al post-test, además, se añadieron las siguientes preguntas de opinión para conocer qué le había parecido al alumnado el CIMA realizado: «Valora de 1 (totalmente inútil) a 5 (totalmente útil) el uso de la pizarra a través de Blackboard Collaborate para la resolución de los ejemplos en las clases de teoría»; «Para el próximo curso, ¿mantendrías o eliminarías el uso de la pizarra a través de Blackboard Collaborate?»; y «Por favor, indica alguna propuesta de mejora para aplicar en las clases teóricas el próximo curso».

Adicionalmente, otros medios de evaluación fueron la observación de la actuación docente, de manera independiente, por parte de un compañero de asignatura que también realizó un CIMA, y otro compañero que, trabajando en el mismo campo de conocimiento, no es de la Universidad de Sevilla y por tanto no participa en la REDIF (esto se pudo hacer con facilidad porque las clases quedaron grabadas en vídeos cortos, así se pudo enviar el enlace a los observadores); y el diario (notas de campo), donde se prestó especial atención a las preguntas que se plantearon, al número de participantes que respondió y al tiempo transcurrido desde que se planteó la pregunta hasta que se obtuvo la primera respuesta.

Aplicación del CIMA

Relato resumido de las sesiones

Había dos clases teóricas a la semana, con una duración de una hora cada una. La clase de los lunes era de 08:00 a 09:00 y la de los viernes, de



09:00 a 10:00. Establecido por el Decanato para el curso 2020-21, estas clases se impartieron a través de Blackboard Collaborate (mientras que las clases prácticas fueron presenciales). En Enseñanza Virtual, dentro del espacio correspondiente a la asignatura, podía accederse a la clase en sesiones recurrentes creadas desde el inicio del cuatrimestre.

El uso de la pizarra me implicó un trabajo previo preparatorio. Se creó para cada tema un archivo en PowerPoint donde aparecía el «esqueleto» de cada ejercicio que aparecía en las diapositivas de teoría, consistente en tablas vacías y las fórmulas que se tendrían que utilizar, pero sin números. Cargaba las diapositivas de teoría en la sesión para poder compartir archivo y mostrárselas al alumnado. Para usar la pizarra digital para cumplimentar el PowerPoint, compartía pantalla.

La clase se comenzaba haciendo un resumen de lo visto en la clase anterior, y se preguntaba si había alguna duda que resolver antes de continuar con contenido nuevo. Una vez resueltas las dudas (si las había), se procedía a compartir las diapositivas de teoría, también disponibles para la descarga del alumnado en contenidos. En el momento en que en las diapositivas aparecía un ejercicio a resolver, se pasaba a compartir pantalla y mostrar el ejercicio correspondiente en el PowerPoint, vacío. Se recordaba al alumnado que, para responder a las preguntas, tenían que usar el micrófono porque, cuando se comparte pantalla, no se ve el chat, y pasar de pantalla compartida a chat implicaba perder demasiado tiempo.

A medida que se avanzaba en el ejercicio, se iba haciendo preguntas que requerían una respuesta breve. Para ser respondidas correctamente, el alumnado tenía que estar siguiendo la lógica del ejercicio, comprender lo que se preguntaba y entender el procedimiento a llevar a cabo.

Para cada pregunta, se dejó un tiempo prudencial para obtener respuesta del alumnado. Si nadie respondía, se animaba a que alguien respondiera, y se añadía un poco más de información, o una pista que ayudara a averiguar la respuesta. Cuando la respuesta dada era correcta se procedía a recompensar verbalmente la intervención realizada. Cuando la respuesta era parcial o totalmente incorrecta, a veces se procedía a explicar las razones por las que no se podía considerar correcta y se daba oportunidad para que la misma u otra persona dieran la respuesta correcta; otras veces, se preguntaba al alumnado qué le parecía la respuesta, y entre ellos mismos se retroalimentaban y corregían.

A medida que se iban obteniendo las respuestas, el profesorado iba escribiendo en la pizarra digital cada paso acordado, hasta resolver el ejercicio al completo. Una vez confirmado que no quedaban dudas sobre la resolución del ejercicio, se volvía de nuevo a las diapositivas de teoría y se mostraba la respuesta de dicho ejercicio, coincidente con lo escrito con la pizarra digital. De este modo, el alumnado veía que no tenía que copiar



el desarrollo que se iba presentando con la pizarra digital, puesto que en las diapositivas de teoría ya estaban las respuestas. Así, podían centrarse en seguir la lógica. Se continuaba con las diapositivas y, al aparecer otro ejercicio, se volvía a compartir pantalla y a resolverlo con la pizarra digital mediante las respuestas dadas por el alumnado, y así sucesivamente.

Toda explicación teórica y toda resolución de ejercicios se fueron grabando por bloques de contenido. Una vez finalizada la clase, las grabaciones se ponían disponibles en contenidos. A modo de ejemplo, la figura 6 presenta las grabaciones disponibles en el tema 8.

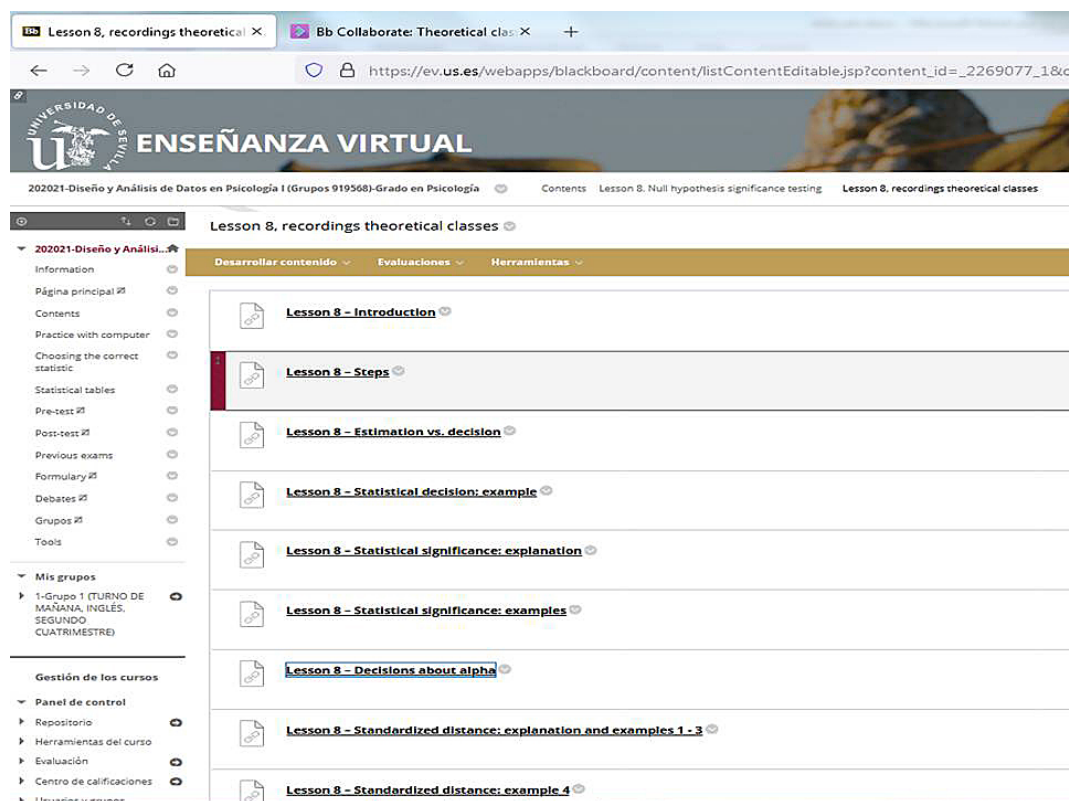


Figura 6. Listado de grabaciones del tema 8 disponibles por bloques en contenidos de la asignatura.

A pesar de tratarse de clases *online*, con el distanciamiento que puede implicar el no estar físicamente en el mismo sitio y no poder recibir información por los gestos realizados por el alumnado, el clima en clase era bueno. El alumnado participaba con frecuencia, aunque es verdad que existieron diferencias individuales (hubo alumnado que tendió a responder siempre y otro que más bien tendió a no participar).



Las clases transcurrieron sin mayores dificultades. Quizá lo más negativo fue que el planteamiento de intervención supuso al profesorado invertir mucho tiempo antes de la clase, preparando los PowerPoints y planificando cuándo se pasaría de las diapositivas al uso de la pizarra virtual y viceversa; y también después de la clase, subiendo los enlaces de las grabaciones por bloques temáticos en contenidos de la asignatura y analizando el número de respuestas dadas correctas e incorrectas y el tiempo medio de respuesta, con el fin de determinar qué contenidos resultaban más complicados e incidir en ellos en la clase posterior. Otros momentos de dificultad se dieron cuando se lanzaba alguna pregunta y nadie se animaba a responder. Al final, afortunadamente, pocas fueron las preguntas que quedaron en blanco.

Evaluación del aprendizaje del alumnado durante el CIMA

El cuestionario inicial sirvió para determinar el punto de partida en que se encontraba el alumnado antes de comenzar la intervención (Rivero y Porlán, 2017). Con el cuestionario final, se pudo realizar una comparativa del conocimiento previo y posterior del alumnado. Se esperaba que hubiera preguntas más correctas y completas en el post-test (en comparación con el pre-test).

El pre-test se entregó como fecha límite el 6 de abril, antes de comenzar el bloque de estadística inferencial en la asignatura. Se avisó al alumnado de que era normal no saber cómo responder, puesto que los contenidos aún no se habían impartido. El post-test se entregó con fecha límite el 31 de mayo. Para animar a la participación, se dio un 0,5 en la puntuación final de la asignatura por entregar pre y post-test. La entrega se realizó a través de Enseñanza Virtual, recogándose los resultados a través del centro de calificaciones.

Los resultados de la escalera de aprendizaje antes y después de la intervención se presentan en la tabla 1. Las respuestas aparecen ordenadas, desde la menos correcta a la más correcta y completa.

La tendencia ha sido la esperada: en el post-test, más participantes se ubicaron en los escalones más altos de la escalera de conocimiento en todas las preguntas. Las preguntas 1 y 3 resultaron las más fáciles, puesto que todos o casi todos los participantes respondieron correctamente en el post-test. En las preguntas 2 y 4, en el post-test el porcentaje de acierto máximo fue algo mayor de la mitad de participantes.



Tabla 1. Escalera de aprendizaje. Comparación de resultados en el pre-test y el post-test

Pregunta	Respuestas	% pre (N = 21)	% post (N = 19)
1. Error estándar	Solo planteamiento correcto	9,5	
	Planteamiento, procedimiento, cálculos, resultados correctos	4,8	
	interpretación incorrecta		
	Planteamiento, procedimiento, cálculos, resultados e interpretación correctos	85,7	100
2. Medias, paso de puntuación estándar a directa	Todo incorrecto, o no responde	61,9	10,5
	Solo planteamiento correcto	14,3	21
	Planteamiento y procedimiento correctos; cálculos incorrectos	9,5	
	Planteamiento, procedimiento, cálculos y un resultado correctos	14,3	5,3
	Planteamiento, procedimiento, cálculos y ambos resultados correctos		63,2
3. Error máximo	Todo incorrecto, o no responde	47,6	5,3
	Solo planteamiento correcto	23,8	
	Planteamiento, procedimiento, cálculos y resultado correctos; interpretación incorrecta	4,8	
	Planteamiento, procedimiento, cálculos y resultado e interpretación correctos	23,8	94,7
4. Estimación por intervalo	Todo incorrecto, o no responde	66,7	21
	Solo planteamiento correcto	19	15,8
	Planteamiento, procedimiento, cálculos correctos. Falta el resultado		5,3
	Planteamiento, procedimiento, cálculos y resultado correctos	14,3	57,9

Evaluación del CIMA (del propio diseño y de mi intervención)

En líneas generales, la opinión del alumnado respecto al CIMA desarrollado fue muy positiva. Diez de 14 personas que respondieron indicaron que el uso de la pizarra digital había sido totalmente útil; tres indicaron que había sido útil y una respondió que no había sido ni útil ni inútil. Ningún participante valoró por tanto negativamente el uso de la pizarra. Casi todos los participantes (13 de 14) respondieron que mantendrían el uso de la pizarra digital para el próximo curso. En cuanto a posibles mejoras, de



las 8 respuestas abiertas recogidas, 5 apuntaban a aspectos positivos: que las clases habían estado muy bien, los contenidos habían sido claramente expuestos, la profesora había mostrado mucha paciencia, y que las grabaciones habían resultado muy útiles de cara a la preparación del examen. Como posibles mejoras, se propusieron poner disponible una guía de uso del software SPSS (comentario que creo casaría mejor con los contenidos prácticos y que implicaría hacer más visible la guía que ya está disponible, ya que parece que no todos la han visto), hacer las clases un poco más dinámicas, y dos personas propusieron que las clases fueran presenciales (aspecto que no depende de nosotros sino de la decisión de Decanato, pero que parece que se va a realizar para el curso venidero si las circunstancias de la pandemia por COVID-19 no empeoran).

De la observación en el aula se obtuvo, como puntos fuertes, que: (a) permite visualizar de manera clara y precisa todo el proceso de desarrollo de los contenidos teóricos; (b) permite sustituir la pizarra «clásica» en entornos de docencia virtual; (c) facilita la comprensión de los contenidos tanto sincrónica como asincrónicamente al explicitarse todo el proceso; (d) facilita la participación de los estudiantes, ya que pueden tomar decisiones respecto a la posible resolución de los problemas planteados; (e) es una herramienta que permite obtener retroalimentación directa sobre los contenidos explicados; y (f) permite detectar de manera inmediata aquellos contenidos que no han quedado suficientemente claros y pudieron ocasionar algún tipo de error. Los puntos débiles detectados fueron que: (a) es de fácil manejo, pero resulta complicado escribir por lo que requiere de práctica por parte del profesorado; (b) el tiempo de escritura es más lento que en el de pizarra «clásica»; y (c) en algunas ocasiones, pudiera verse afectada por la calidad de la conexión de internet y del equipo informático. Como posibles propuestas de mejora se propuso: (a) introducir un mayor número de ejercicios y problemas que se desarrollen mediante pizarra virtual; (b) facilitar el uso de la pizarra por parte del alumnado en el desarrollo de contenidos y problemas de la asignatura para favorecer la participación en docencia virtual; y (c) intentar obtener otras aplicaciones de pizarras virtuales que pudieran tener mayor aplicabilidad, y de fácil manejo para el desarrollo de contenidos y ejercicios.

Por último, el diario (notas de campo), permitió obtener algunas estadísticas: se realizó un promedio de 4,67 preguntas por clase ($DT = 2$), con un mínimo de 1 y un máximo de 7 preguntas diarias. En la mayoría de las clases, se efectuaron 5 preguntas. Del total de 42 preguntas efectuadas, únicamente 6 (14,3%) quedaron sin responder. Treinta y tres preguntas (78,6%) fueron respondidas correctamente en el primer intento. Las respuestas se efectuaron relativamente rápido, con un tiempo de reacción promedio de 5 segundos.



Cuestiones a mantener y cambios a introducir

Dados los resultados tan positivos recogidos en las encuestas de opinión, mantendría el uso de la pizarra en clases teóricas, ya sea la digital a través de Blackboard Collaborate, ya sea la tradicional si las clases son presenciales. Tras el esfuerzo y dedicación que supone la aplicación de un CIMA, siempre es grato constatar que el alumnado valora y agradece la intervención realizada.

También para futuras intervenciones, mantendría el uso del centro de calificaciones para la recogida de los resultados en pre-test y post-test, porque resulta más cómodo y fácil de organizar que la entrega en papel o por correo electrónico. También mantendría la creación de dichos instrumentos como tipo examen, para que no sean anónimos; y las preguntas de opinión como tipo encuesta para mantener el anonimato en esta parte, que es más subjetiva.

Algunas propuestas de cambio para venideras intervenciones serían, a raíz de las respuestas abiertas recogidas a través de la encuesta de opinión, introducir alguna variante en la dinámica de las clases, para hacer que éstas sean más activas para el alumnado. Una posibilidad sería que ellos utilizaran directamente la pizarra (tal como propuso uno de los observadores), ya sea digital o tradicional. Por otro lado, se plantea la posibilidad de conseguir un grupo control, con el fin de constatar si la intervención que se realiza provoca un nivel de conocimiento mayor en el alumnado que las clases tradicionales.

Aspectos a incorporar en la práctica habitual

Como aspectos a introducir en la práctica habitual, estaría: (a) el uso de la pizarra ya sea tradicional o digital, para las clases teóricas. Quizá podría intercalarse las preguntas abiertas con preguntas de sondeo; (b) seguiría fomentando el trabajo en equipo en clase para la resolución de los problemas planteados. Intentaría que los que participan menos se animaran a responder con mayor asiduidad; y (c) continuaría intercalando ejercicios de ejemplo por cada bloque teórico que explicara, puesto que considero que ayuda mucho a la comprensión del alumnado.

Principios didácticos que han guiado esta experiencia y que habrían de permanecer en el futuro

Considero interesante mantener los dos principios didácticos que han guiado la presente intervención. Así pues, fomentaría la participación



activa, puesto que creo que es mucho mejor para aprender y que los conocimientos se mantengan a lo largo del tiempo.

Adicionalmente, continuaría fomentando el aprendizaje autónomo puesto que, cuando el alumnado se gradúe y comience a trabajar, tendrá ocasiones en que no tengan a nadie que les guíe en la toma de decisiones y la resolución de problemas. Por esto veo tan relevante entrenarles a resolver las cuestiones por ellos mismos desde el principio de la carrera.

Por último, entiendo que la sistematización de la enseñanza es un principio didáctico fundamental, especialmente en asignaturas con base estadística donde puede resultar relativamente fácil que el alumnado pierda el hilo. Trato de que cada clase esté planificada más que improvisada, con el fin de que los contenidos se presenten de manera ordenada, siguiendo una lógica. Presto especial atención a que cada parte teórica tenga al menos un ejemplo aplicado, y que no haya saltos de contenido en la exposición. Además, tratamos de que haya un ajuste de contenido y de temporalización entre las clases teóricas y las prácticas. Considero que todo esto hace que el alumnado aprenda con mayor facilidad.

Referencias bibliográficas

- García-Díaz, E., Porlán, R., y Navarro, E. (2017). Los fines y los contenidos de enseñanza. En R. Porlán (Coord.), *Enseñanza Universitaria. Cómo mejorarla* (pp. 93-104). Madrid: Morata.
- García-Pérez, F., y Porlán, R. (2017). Los principios didácticos y el modelo didáctico personal. En R. Porlán (Coord.), *Enseñanza Universitaria. Cómo mejorarla* (pp. 93-104). Madrid: Morata.
- Polanco-Hernández, A. (2005). La motivación en los estudiantes universitarios. *Actualidades Investigativas en Educación*, 5(2), 1-13.
- Rivero, A., y Porlán, R. (2017). La evaluación en la enseñanza universitaria. En R. Porlán (Coord.), *Enseñanza Universitaria. Cómo mejorarla* (pp. 73-91). Madrid: Morata.
- Sanduvete, S. (2016). Uso de software informático aplicado a la Psicometría. Comunicación presentada en las *III Jornadas de Docencia Universitaria*. Sevilla: Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla. ISBN: 978-84-86849764.
- Sanduvete, S. (2017). Transferencia del conocimiento en análisis de datos. Comunicación presentada en las *IV Jornadas de Docencia Universitaria*. Sevilla: Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla. ISBN: 978-84-86849108.
- Sanduvete, S. (2018). Autocorrección para el aprendizaje y el fomento de la autonomía. *Jornadas de Formación e Innovación docente del Profesorado*, 1, 816-831. DOI: <https://dx.doi.org/10.12795/JDU.2018.i01.46>.
- Sanduvete-Chaves, S. (2021). Seguimiento del alumnado en un entorno virtual: aplicación en análisis de datos en psicología. En R. Porlán, E. Navarro y A.F. Villarejo (Coord.), *Ciclos de Mejora en el Aula. Año 2020. Experiencias de Innovación Docente de la Universidad de Sevilla* (en prensa). Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla.



