

Números que hablan de nosotros. Ciclo de Mejora en la asignatura Estadística Avanzada

Numbers talk about us. An improvement cycle in Advanced Statistics subject

Luis Andrés Zambrana

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3606-7816>

Universidad de Sevilla

Departamento de Economía Aplicada II

lazambrana@us.es

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447222865.034>

Pp.: 619-636



Resumen

Este capítulo describe la implementación de un Ciclo de Mejora en el Aula (CIMA) en la asignatura de *Estadística Avanzada*. Se plantea a los estudiantes que investiguen una realidad, preferiblemente cercana a ellos, al objeto de que despierte el interés por el aprendizaje. El camino que han de recorrer en la investigación necesitará de las herramientas de Inferencia Estadística propias de la asignatura objeto del CIMA. La característica del objeto de estudio consideramos importante que no se haya trabajado antes o, al menos, que la trabajemos sobre un colectivo al que no se haya estudiado, para que el proceso de aprendizaje, además de generar conocimiento en las mentes de los estudiantes, cree conocimiento hacia el exterior, culminando el CIMA con la obtención de resultados originales. Los estudiantes que han seguido la metodología recorren un camino similar al de cualquier investigador que, partiendo del interés en conocer una realidad cuya información no se encuentre registrada en publicaciones o estadísticas oficiales, ha de diseñar la forma de recoger información, poner en práctica el procedimiento elegido y aplicar las herramientas de las que nos dota la inferencia estadística para, finalmente, llegar a conclusiones numéricas sobre la realidad objeto de interés. La realidad sobre la que han trabajado en este CIMA es si la razón principal por la que el estudiante asiste a clases es aprender o aprobar, con lo que, además de adquirir los habilidades y capacidades propuestas, les invita a reflexionar sobre su propia actitud ante el aprendizaje.

Palabras clave: Estadística avanzada, grado en administración y dirección de empresas, docencia universitaria, desarrollo profesional docente y educación en valores.

Abstract

This chapter describes the implementation of a Classroom Improvement Cycle (CIMA) in the course of Advanced Statistics. Students are asked to explore a reality, preferably one that is familiar to them, in order to stimulate their interest in learning. The journey through the research will require the tools of Statistical Inference specific to the CIMA programme. We consider it important that the characteristic being studied has not been explored before or, at least, that we work on a group that has not been studied before, so that the learning process, in addition to generating knowledge in the minds of the students, builds knowledge towards the outside, culminating the CIMA with the production of original results. The students who have followed the methodology follow a journey similar to that of any researcher who, starting from an interest in finding out about a reality whose information is not recorded in official publications or statistics, has to design the way to collect information, put the chosen procedure into practice and apply the tools that statistical inference provides us with, to finally reach numerical conclusions about the reality they are interested in. The reality on which they have worked within this CIMA is whether the main reason why students attend classes



is to learn or to pass the exam, which, in addition to acquiring the proposed skills and abilities, invites them to reflect on their own attitude towards learning.

Keywords: Advanced statistics, degree in business administration and management, university teaching, professional development in teaching and education in values

Contexto de la intervención

Este CIMA (Delord, Hamed y otros, 2020) ha tenido lugar en el primer cuatrimestre del curso 2021/2022, en la asignatura *Estadística Avanzada*, de segundo curso del Grado en Administración y Dirección de Empresas, una de las asignaturas obligatorias del plan de estudios vigente. Esta es la cuarta experiencia consecutiva de implementación de la metodología de aprendizaje basado en problemas, en la misma asignatura y con los mismos contenidos. Durante este curso, el CIMA ha tenido lugar en dos grupos, uno en el turno de mañana y otro en el turno de tarde, este último con una mayor concentración de estudiantes repetidores de la asignatura. Además de los grupos citados, impartí un tercero, también de tarde, cuyas clases se desarrollaron con una metodología tradicional basada en clases magistrales, a fin de usarlo como grupo de control cara a establecer una comparativa de resultados de las respectivas escaleras de aprendizaje.

La asignatura que se imparte en el primer cuatrimestre del curso es de 6 créditos, las clases se reparten en 4 horas semanales y están agrupadas en bloques de 2 horas. El plan de estudios del grado contempla otra asignatura de Estadística (con contenidos de Estadística Descriptiva), que se imparte en primer curso y está calificada como de formación básica, por tanto, los alumnos ya han tenido contacto con esta disciplina, con lo que ya deben llegar familiarizados con muchos de los conceptos que forman parte de nuestros contenidos.

La materia impartida, si la consideramos en grandes bloques, serían tres, a saber: *Teoría de la Probabilidad y Variables Aleatorias*, *Teoría de Muestras e Inferencia Estadística (Estimación y Contrastes de Hipótesis)* (Cano, 2018).

Los grupos tienen un número de alumnos muy elevado, 73 en el grupo de mañana, de los que 21 son repetidores (29%) y 75 en el grupo de tarde, de los que 33 son repetidores (44%). A clase asisten con asiduidad alrededor de 50.

En principio, podemos pensar en un camino tendente a la consolidación de la metodología. Sin embargo, como describiré más adelante, en este curso se están manifestando dificultades que lejos de consolidar la tendencia, me llevan a replantear el método, a mi entender, por los cambios habidos en el contexto.



Como ya señalara anteriormente, esta metodología la vengo desarrollando en el aula desde el curso 2018-2019, con resultados exitosos, sobre todo en los dos primeros cursos de implantación (Andrés, 2018, 2020), sin embargo, a partir de la tercera experiencia, curso 2020-2021, la tendencia se invirtió (Andrés, 2021), suponiendo un paso atrás en lo que a resultados se refiere.

Tabla 1. Comparación de resultados CIMAS anteriores

	Curso 2018/2019		Curso 2019/2020		Curso 2020/2021	
	Total	%	Total	%	Total	%
Núm. Grupos	2		3		4	
Matriculados	143		210		315	
Presentados	96	67,1 ⁽¹⁾	171	81,4 ⁽¹⁾	237	75,2 ⁽¹⁾
Superaron	75	78,1 ⁽²⁾	135	78,9 ⁽²⁾	125	52,7 ⁽²⁾
No superaron	21	21,9 ⁽²⁾	36	21,1 ⁽²⁾	112	47,3 ⁽²⁾
Nota media	5,9		6,4		5,2	

⁽¹⁾ Sobre Matriculados.

⁽²⁾ Sobre Presentados.

Después de unos resultados más que satisfactorios en los dos CIMA de los cursos 2018-2019 y 2019-2020, el correspondiente al curso 2020/2021 supuso una bajada tanto en el porcentaje de estudiantes que superaron la asignatura, como en la nota media obtenida. Ese curso se desarrolló, casi de forma íntegra, con clases virtuales, ya que de las 60 horas de clase que componen la asignatura, solo 4 fueron presenciales, con una asistencia de estudiantes puramente testimonial (no más de 6 estudiantes en el aula). La «virtualidad» suponía un contexto nuevo, para el que no disponíamos ni de herramientas, ni de preparación, tanto docentes como discentes, lo que, a mi entender, está en la raíz de los malos resultados obtenidos.

De los 237 estudiantes que siguieron la metodología, solo 55 superaron la asignatura sin necesidad de realizar un examen final, un resultado a todas luces pobre, los 182 restantes debían presentarse a una prueba final, a la que se presentaron 145, es decir hubo 37 estudiantes que abandonaron después de, supuestamente, haber seguido la asignatura durante todo el curso. La prueba la superaron 70 estudiantes, que sumados a los 55 anteriores hacen los 125 detallados en la tabla anterior.

Como antes apunté, a mi entender, las clases virtuales han supuesto un verdadero inconveniente para el desarrollo del CIMA. La Inferencia Estadística, materia central de la asignatura objeto del ciclo, en su concepción



tiene un componente abstracto que se hace difícil a la comprensión, inconveniente este que pretendemos vencer ligándolo a una realidad lo más próxima posible al alumnado, como se recoge en el mapa conceptual y el modelo metodológico más adelante descrito. Para vencer la incompreensión que supone la abstracción necesitamos, y así lo intentamos hacer ver desde el primer día de clases, de la máxima implicación del estudiante, para ello pretendemos convertir las clases en sesiones de trabajo en equipo, donde han de involucrarse en dar solución a las cuestiones que se le plantean con el apoyo de los recursos que ponemos a su disposición y la guía del profesor. Esa dinámica ha funcionado en los CIMAs anteriores, los estudiantes interactúan hablando entre ellos, el profesor se pasea por el aula y atiende sus requerimientos, se plantean dudas o atascos que afectan a todo el grupo e intentamos resolverlo en voz alta... en definitiva, un proceso que hace necesario vernos, estar físicamente en el mismo lugar.

En las clases virtuales me invadió la sensación de que un buen número de alumnos, no sé cuántos, pero a los resultados me remito, entran en la sesión, pero no participan en ella, entendiendo por participar, no ya que construyan su propio conocimiento, objetivo del CIMA, al menos que intenten seguir la dinámica propuesta. La calidad de las actividades que van depositando en la plataforma de enseñanza virtual, en comparación con la de los grupos presenciales de años anteriores, son testigos claros de esta afirmación.

Este diseño de CIMA que aquí detallamos está concebido para implementarlo en un escenario de clases totalmente presenciales, cualquier otro escenario pone en serio peligro el desarrollo de este.

Diseño previo del Ciclo de Mejora Docente

Los elementos básicos del CIMA son: Mapa conceptual, Modelo Metodológico y Secuencias de Actividades (en lo que a estructura se refiere), partiremos de la aceptación de lo trabajado en curso anteriores.

Mapa de contenidos

El núcleo central de la asignatura es *la inferencia estadística*, procedimiento mediante el cual seleccionamos parte de un todo para observarlo y tratarlo con herramientas de estadística que nos llevarán a obtener conclusiones para el todo.

Nuestro objeto de estudio lo obtendremos a partir de la observación de un fenómeno social.



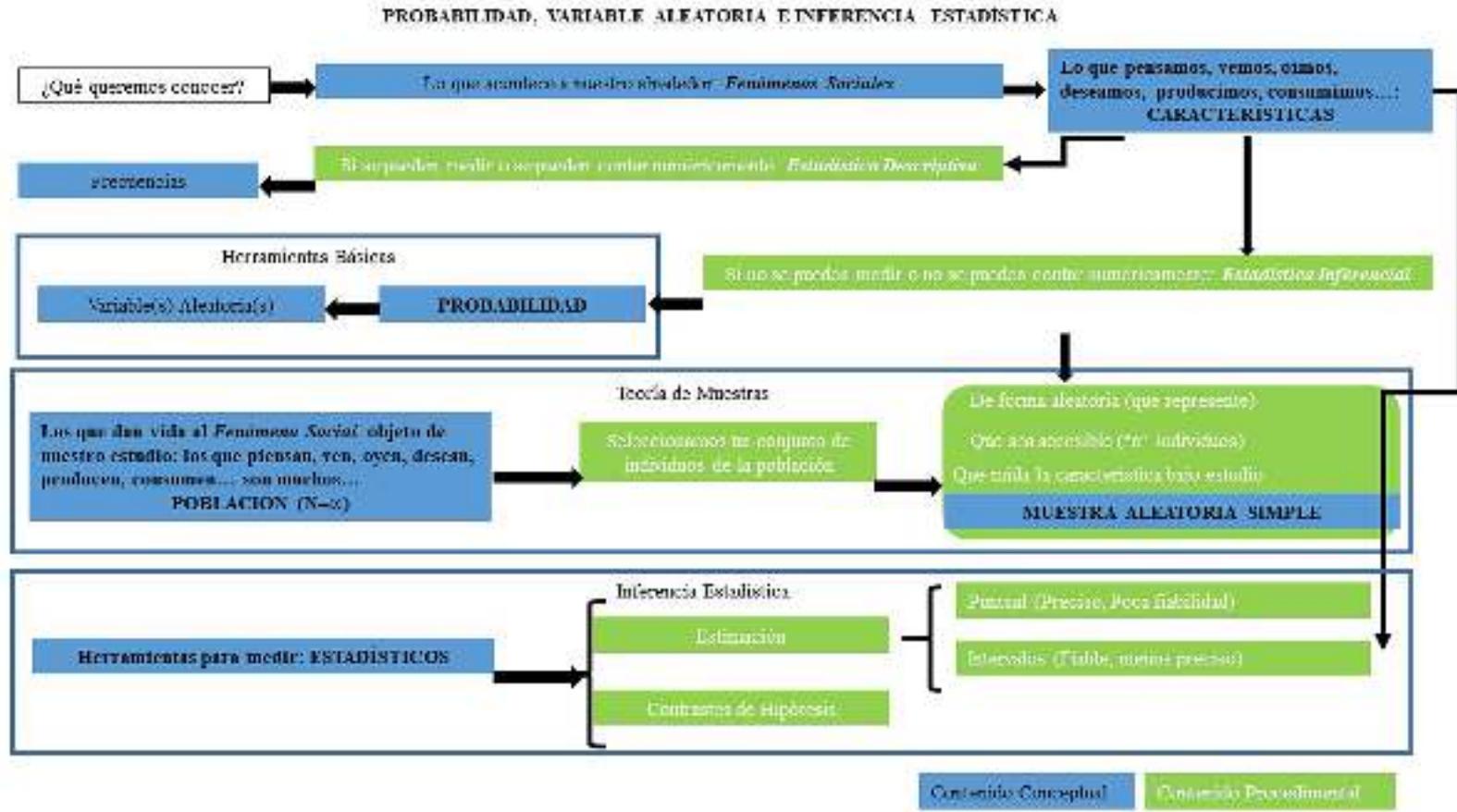


Figura 1. Mapa de contenido para el proceso de Inferencia Estadística.



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

La experiencia de los cursos anteriores nos lleva al convencimiento de que la elección de, lo que en el mapa metodológico llamamos *problema general* y *problema específico* a partir de los cuales desarrollaremos las herramientas de Inferencia, no es una cuestión baladí. En los cursos anteriores elegimos problema general la *turistificación de las grandes ciudades* (2018), la *situación de Emergencia Climática* (2019), *El uso de las Redes Sociales por parte de los jóvenes* (2020). Para el problema específico, abordamos la estimación de la proporción de ciudadanos de Sevilla que percibían el turismo como una molestia (2018), la proporción de estudiantes de la US que perciben vivir en una situación de Emergencia Climática (2019) y el tiempo diario que dedican los estudiantes de la US al uso de redes sociales (2020).

Para este CIMA el problema que abordaremos será más amplio que los propuestos en cursos anteriores, hemos partido de una publicación oficial que habla de ellos, se trata del *Informe sobre la juventud española 2020* (Instituto de la Juventud, 2020) documento de 464 páginas donde se hace un profundo análisis sociológico de la juventud en España, es decir, de, entre otros, ellos, los estudiantes que están en las aulas, pero a nadie de los que están allí le han preguntado, ni lo han observado *¿Cómo pueden saber de ellos sin haber contado con ellos?*

Los números que sostienen el análisis del Informe se han elaborado con las herramientas objeto de la asignatura, llegar a conclusiones de toda una población sin preguntar u observar a todo el colectivo es la función que tiene la inferencia estadística.

El problema específico que propusimos para este CIMA es recorrer alguno de los caminos incluidos en el Informe antes aludido, pero para un colectivo más reducido y cercano, en nuestro caso será para el colectivo de estudiantes de la US, como ya hiciéramos en CIMAs anteriores, y que tan bien nos funcionó. Los estudiantes están construyendo, de forma colectiva, su propio *Informe de los Estudiantes de la US 2021*, aplicando las herramientas que les proporciona la asignatura Estadística Avanzada. El problema específico al que darán respuesta se trata de una pregunta provocadora (Bain, 2007), a saber, *¿el motivo principal por el que los estudiantes universitarios van a clase es aprender o aprobar?*



Modelo metodológico



Figura 2. Modelo metodológico.



Secuencia de actividades programada

Semana	Contenido
Semana 1 (20-24/septiembre) 4 horas	<p>Fase Metodológica: Presentación y Planteamiento del Problema para trabajar. Cuestionario inicial.</p> <p>Presentación de la asignatura, con base en dos pilares sobre los que desarrollaremos los contenidos de esta.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El planteamiento de la asignatura en base a construir la respuesta a un problema real. 2. El problema real al que daremos respuesta saldrá de la reflexión que consensuemos en referencia a la lectura del <i>Informe de la juventud en España 2020</i>. Se propone a los estudiantes un repaso detenido y reflexivo de dicho informe. <p>En la segunda clase pasaremos el cuestionario inicial.</p> <p>Recursos: Enlace web al Informe.</p>
Semana 2 (27/septiembre-01/octubre) 4 horas	<p>Fase Metodológica: Teórico-Práctica.</p> <p>Propuesta de trabajo individual: <i>¿Qué contenidos del informe podemos trabajar en este curso con las herramientas que nos provee la Estadística Inferencial?</i> (Actividad 01).</p> <p>Las actividades han de depositarla en la Plataforma de Enseñanza, han de elaborar una propuesta por escrito y depositarla en tiempo y forma para trabajar en la siguiente clase.</p> <p>Con las propuestas por ellos formuladas empezaremos a elaborar una propuesta de informe que ellos habrán de trabajar durante el curso</p> <p>Recursos: Clase hablada y P.-Point con resumen trabajo de los estudiantes.</p>
Semana 3 (04-08/octubre) 4 horas	<p>Fase Metodológica: Teórica</p> <p>Trabajamos las características que deben tener los fenómenos objeto de nuestro trabajo. De los contenidos del informe comparamos los resultados de Estadísticas descriptivas (registradas por algún organismo) con las que han de ser obtenidas mediante inferencia, al objeto de ilustrar las diferencias entre describir (Estadística descriptiva) e inferir (Estadística inferencial): Trabajamos la Teoría de la Probabilidad y Variables Aleatorias.</p> <p>Los estudiantes han de establecer correspondencias entre los conceptos vistos en clase y contenidos del informe. Se les propone que hagan una propuesta de estudio de una realidad tratada con variable aleatoria continua y otra con variable aleatoria discreta.</p> <p>Recursos: Clase hablada y búsqueda en la Web.</p>



Semana	Contenido
Semana 4 (11-15/octubre) 4 horas	<p>Fase Metodológica: Problema Real/Problemas Específicos.</p> <p>A partir de las propuestas de los estudiantes, elaboramos un listado/ranking y trabajamos en clase la viabilidad de abordar, con los recursos de los que disponemos, el estudio de estas. La clase tiene por objeto que los estudiantes reflexionen sobre la propuesta individual que cada uno haya hecho, La clase se convierte en un trabajo de «refinado» de sus propuestas.</p> <p>A partir de las propuestas más repetida en todos los grupos, acordaremos formalmente los contenidos que trabajaremos durante el curso y que formarán parte de nuestro informe. Nuestra tarea consistirá en estimar los parámetros (media y varianza) de las variables aleatorias continuas y discretas que hayan propuesto en relación con la caracterización de los Estudiantes de la US.</p> <p>Recursos: Clase hablada y Power Point con los resultados de sus trabajos.</p>
Semana 5 y 6 (18-29/octubre) 8 horas	<p>Fase Metodológica: Teoría y Prácticas.</p> <p>Vemos el desarrollo teórico de los modelos de distribución con los que trabajaremos, a saber, el modelo de Bernoulli y el modelo Normal. Para la distribución de Bernoulli realizamos un experimento en la propia clase. Para la distribución Normal conduzco el proceso para que ellos elaboren la campana de Gauss a partir de su percepción de la altura de las personas, como ya hiciera en cursos anteriores y que funcionó muy bien.</p> <p>Finalmente formalizamos las distribuciones con el instrumental que necesitaremos, fundamentalmente con el manual de Estadística que incluye las tablas de cálculo de probabilidad elaborado por Antonio Cano, coautor de este CIMA, manual totalmente enfocado a los contenidos de la asignatura. También trabajaremos con la aplicación gratuita GRETL, de gran utilidad para el cálculo de probabilidades y para el curso de Econometría que tendrán el 3º de GADE.</p> <p>Se propone un ejercicio de manejo de las tablas y cálculo de probabilidades.</p> <p>Recursos: Encuesta en la clase, trabajo colectivo dirigido por el profesor y manual-tablas estadísticas adaptado, descarga de la web «Gretl».</p>
Semana 7 (01-05/noviembre) 4 horas	<p>Fase Metodológica: Teórica y Prácticas.</p> <p>Trabajo en clase con distribuciones normales, realizando prácticas con ejemplos reales que nos sirven para «contar» realidades de nuestro alrededor con números. Trabajaremos las realidades incluidas en el Informe, construyendo, a partir de la información que nos proporciona distribuciones Normales.</p> <p>Con las distribuciones construidas habrán de elaborar, de forma individual, un informe respondiendo a cuestiones concretas (Actividad 02). El objeto principal de esta actividad es que sepan el significado de lo que contienen las tablas, que no se convierta en una búsqueda mecánica y que sepan «leer» en los números contenidos en dichas tablas. Finalmente generalizamos las distribuciones normales y trabajamos con vectores normales multivariantes.</p> <p>Recursos: Búsqueda de información en la Web y tablas estadísticas.</p>



Semana	Contenido
Semana 8 (08-12/noviembre) 4 horas	<p>Fase Metodológica: Prácticas.</p> <p>La primera parte la dedicamos a corregir la actividad 02. Con todos los matices hechos en la corrección de la actividad 02, sin previo aviso, en la segunda parte de la clase les propongo contar realidades con más de una dimensión con un doble objetivo, medir como han aprehendido los comentarios de la corrección de la actividad 02 y trabajar con realidades el vector aleatorio multinomial (Actividad 03).</p> <p>Recursos: Búsqueda de información en la Web y trabajo en clase.</p>
Semana 9 (15-19/noviembre) 4 horas	<p>Fase Metodológica: Teoría.</p> <p>Esta semana la dedicamos a la última <i>herramienta básica</i> del curso, previa a entrar en el objetivo propio del mismo, la Inferencia Estadística, se trata del <i>Teorema Central del Límite</i>. Les propongo un experimento para que comprueben el funcionamiento que subyace al teorema central del límite. Prácticas en el aula con ejemplos reales. Para el vector normal multivariante y el teorema central del límite trabajamos información contenida en el Informe... Los datos obtenidos se publican en la Enseñanza Virtual, parte lo trabajamos en clase y el resto lo trabajan en casa (Actividad 04).</p> <p>Recursos: Clase Magistral, Experimentación en clase.</p>
Semana 10 (22-26/noviembre) 4 horas	<p>Fase Metodológica: Práctica.</p> <p>Esta semana termina el primer bloque de la asignatura, al que hemos denominado Herramientas Básicas. Les dejo en Enseñanza Virtual un documento para que puedan practicar. Tras las prácticas individuales y en grupos, realizaron de una prueba escrita en la que se les pedirá que manejen las herramientas aprendidas sobre la base de un caso real (Actividad 05). El objeto de la prueba es obligarlos a ordenar el inventario de las herramientas necesarias para la segunda y tercera parte, que son las que constituyen el objetivo de la asignatura (La construcción de conocimiento con el uso de la Inferencia Estadística).</p> <p>Recursos: Información de la Web, trabajo en clase y trabajo en casa.</p>
Semanas 11 (29/noviembre a 03/diciembre) 4 horas	<p>Fase Metodológica: Evaluación y Problema Real.</p> <p>Durante el primer bloque de clases analizamos el resultado de la prueba a fin de hacer las correcciones necesarias cara a la parte definitiva del curso. En el segundo bloque definimos con precisión la característica que queremos incluir en nuestro informe, esta tarea se trabajará en paralelo en el conjunto de todos los grupos en los que se ha puesto en marcha el ciclo. Definiremos las variables asociadas, los parámetros que necesitamos (medias, varianzas y proporciones).</p> <p>Recursos: Prueba individual y correcciones.</p>



Semana	Contenido
Semana 12 (6-10/diciembre) 2 horas	Fase Metodológica: Problema Real.
	Iniciamos el camino de Inferencia Estadística. En esta semana trabajamos la Muestra Aleatoria Simple, los Estadísticos y su funcionamiento en nuestro contexto de trabajo. Dado que esta semana está atravesada por dos días de fiesta, es más que posible que los contenidos hayan de trabajarse, también, en la siguiente semana.
	Recursos: Taller conceptual y prácticas.
Semana 13 (13-17/diciembre) 4 horas	Fase Metodológica: Teoría y Problema Real.
	Abordamos el proceso de Estimación y de Contraste de Hipótesis, aplicándolo a la información contenida en el informe. Determinamos la muestra con la que trabajaremos y nos repartimos el trabajo de materialización de esta para poder realizarla durante las vacaciones de Navidad y traer los resultados una vez nos reincorporemos.
	Recursos: Clase Magistral, Taller conceptual y prácticas.
Semana 14 (20-22/diciembre) 2 horas	Fase Metodológica: Problema Real.
	Delimitamos los contenidos de la encuesta, hacemos el reparto del número de encuestas por grupos, dejamos cerrado la plantilla para volcar la información y acordamos el formato de entrega de los resultados.
	Recursos: Taller de prácticas.
Semana 15 (10-14/enero) 4 horas	Fase Metodológica: Problema Real.
	Puesta en orden de todas las herramientas usadas en el curso en referencia al problema trabajado, dando sentido real a cada paso. Al final del proceso tendremos un informe con datos, elaborados por los estudiantes, que nos sirven para contar realidades que les acontece a ellos que, hasta el momento, nadie ha formalizado con rigor científico. El último día de clases pasaremos el cuestionario final y realizaremos una prueba resumen de todo el curso (Actividad 06).
	Recursos: Taller de prácticas.

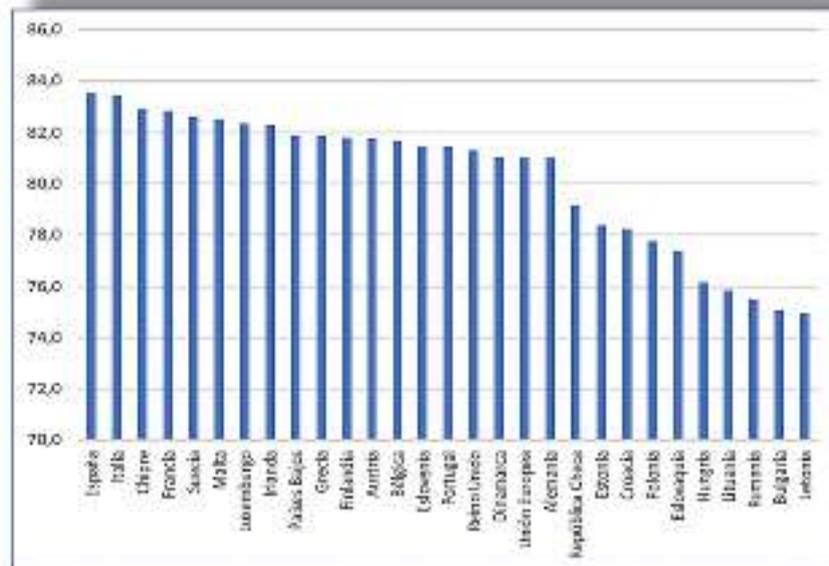
Cuestionario inicial y final

El cuestionario que se ha pasado a los estudiantes el primer día de clase y que volveremos a pasar el último a fin de recabar información con la que construir las escaleras de aprendizaje, así como tener una aproximación a sus esquemas mentales. El cuestionario incluye 4 preguntas, la primera trata de establecer la conexión con las herramientas que ya aprendieron en la asignatura de primero, las tres restantes recogen herramientas que veremos durante el curso.



- Pregunta 1: El informe de la Juventud (2020) incluye la siguiente información gráfica:

GRÁFICO 1.1. La esperanza de vida en Europa en 2017

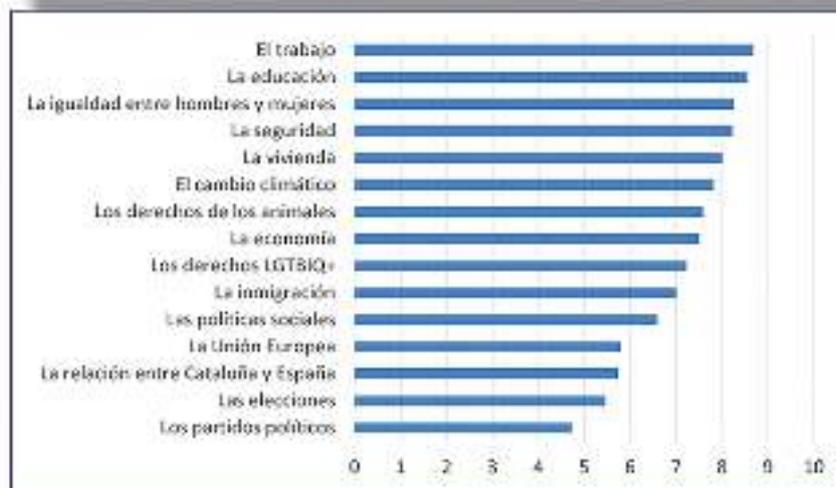


Fuente: INE/ Eurostat 2019

Comente, desde una perspectiva técnica, la información contenida en dicho gráfico.

- Pregunta 2: El informe de la Juventud (2020) incluye la siguiente información gráfica:

GRÁFICO 7.4. Interés en distintos temas políticos (media escala 0 "ningún interés" a 10 "mucho interés")



Fuente: Elaboración propia, INJUVE 2019

Comente, desde una perspectiva técnica, la información contenida en dicho gráfico.



- *Pregunta 3: Durante el curso 2019-2020, los estudiantes de la asignatura Estadística Avanzada de GADE realizaron una encuesta entre los estudiantes de la Universidad de Sevilla, entre otras, le plantearon la siguiente cuestión: Teniendo en cuenta que una situación de emergencia es aquella que requiere una atención especial a la que debe darse soluciones inmediatas. Desde una perspectiva climática, usted considera que*
 - a) *El momento actual no es de emergencia y, por consiguiente, no es necesario tomar medidas urgentes.*
 - b) *El momento actual es de «Emergencia Climática» y por tanto hay que tomar medidas con carácter urgente.*
 - c) *No sabe/no contesta.*

Respondieron 1476 estudiantes de la Universidad de Sevilla, seleccionados de forma aleatoria, de los que el 81,37% seleccionaron la respuesta b. ¿Qué conclusiones saca a partir de esa información?
- *Pregunta 4: El informe de la Juventud (2020) señala la preocupación medio ambiental de los jóvenes como algo percibido por un porcentaje comprendido entre el 84 y el 85% de los jóvenes ¿Podría comparar esta información con la del apartado anterior?*

El estudiante que llega a la asignatura por primera vez debería traer los conocimientos suficientes para responder, de manera adecuada, a la primera de las preguntas, se trata de una gráfica y un concepto de estadística descriptiva. Las sucesivas preguntas buscan indagar, en base a conceptos cercanos (Rivero y Porlán, 2017), en los esquemas mentales que traen los estudiantes sobre cómo se obtiene y/o elabora la información cuando no disponemos de información registral, es decir *¿en qué creen ellos que se basan cuando hablan de nosotros y ni nos preguntan ni nos observan?* El objeto del curso es que ellos conozcan y manejen las herramientas con las que se construye ese conocimiento, por tanto, esperamos que en el cuestionario final las respuestas reflejen ese conocimiento y manejo. A la finalización de este capítulo estamos en la semana 10 del CIMA, faltando aún 5 semanas y, lo que es más importante, el trabajo práctico/real realizado por los estudiantes, con lo que aún no hemos pasado en clase el cuestionario final.

Aplicación del CIMA

Como ya apuntara anteriormente, la tendencia de los buenos resultados obtenidos en CIMAS anteriores se invirtió en el curso 2019/2020, aunque en el momento de escribir este capítulo (con compromiso de revisión en enero de 2022, una vez finalizada la experiencia) aún nos falta una



parte importante de las actividades programadas, el cuestionario final y, sobre todo, la evaluación de los alumnos. Sin embargo, ya tenemos señales inequívocas de confirmación de malos resultados apuntada en el CIMA anterior, como son la asistencia a clases, la participación en el aula o el elevado número de estudiantes que no están siguiendo la evaluación continua y, por consiguiente, esta metodología.

Los grupos objeto del CIMA cuentan con 73 y 75 estudiantes matriculados en cada uno, a clase empezaron asistiendo alrededor de 55, pero la asistencia ha ido disminuyendo de forma paulatina. La evaluación continua, ligada a la participación en el CIMA, requiere de un trabajo continuo, un número significativo de alumnos parece optar por superar la asignatura preparando un solo examen en alguna de las tres convocatorias oficiales, antes que sostener un trabajo continuado a lo largo del cuatrimestre.

De las 5 actividades contempladas en la planificación, realizadas hasta el momento de redactar este capítulo, en la primera participaron 108 estudiantes, casi el 68% de los matriculados, lo que sin duda alguna suponía una declaración de intenciones con voluntad de participar, porcentaje que se ha venido reduciendo de forma significativa, hasta llegar al 52% en la actividad realizada en la 10 semana del curso, prueba que suponía la de mayor importancia de cuantas hemos realizado hasta la fecha, lo que también muestra a las claras que en este curso no ha funcionado lo que si lo hiciera en años anteriores.

En el grupo de control, donde seguí una metodología tradicional basada en clases magistrales, además de ser un grupo con mayor concentración de repetidores (59% de los matriculados), la presencialidad es mucho menor, asisten a clases alrededor de 30 estudiantes, situándose la participación en las pruebas de evaluación continua entorno al 30% de los matriculados.

En ambos casos, tanto las cifras de asistencia como las de participación son anormalmente bajas, incluso en comparación con años anteriores a la implementación de las metodologías de innovación, lo que nos lleva a plantearnos las causas que explican esta actitud.

Las secuencias de actividades siguen una lógica acumulativa, a partir de las propuestas que los alumnos hacen en clase, vamos usando herramientas para contar realidades con los instrumentos estadísticos contemplados en el programa, de manera que cada actividad cuenta con el manejo de las herramientas ya usadas, añadiendo otras nuevas. La primera actividad del curso no requiere aprehender herramienta alguna, solo busca la reflexión personal del alumno, la siguiente actividad ya le exige manejar conceptos y aplicaciones prácticas, de manera que, sin la comprensión de estos, difícilmente pueden aplicarlos.



Este curso 2021/2022, para los estudiantes de segundo año, como es el caso de la mayoría de los que cursan esta asignatura, es su primer año presencial en la Universidad. Vivieron un final de bachillerato atropellados por la pandemia, con clases virtuales y un acceso a la Universidad un tanto improvisado. Su primer año universitario ha transcurrido alejado de las aulas, muchas de las energías de docentes y discentes se han empleado en las formas y en la negociación: ¿cómo se impartirían los contenidos? ¿cómo se evaluaría?... Ha sido curso y medio que a todos nos ha alejado del camino que habíamos emprendido para dar las clases con la boca cerrada (Finkel, 2008) y dejar el protagonismo del aprendizaje al estudiante.

La piedra filosofal del método es conseguir activar en el estudiante el interés en aprender (Ruiz-Martín, 2020), que se planteen la necesidad de llegar a respuestas a preguntas y problemas que ellos se planteen, no que les planteemos nosotros, los docentes, desde el atril. Los profesores les damos soluciones para problemas que ellos jamás se han planteado (Paenza, 2018) y que, posiblemente, muy pocos se los vayan a plantear a lo largo de sus vidas, de ahí la importancia de que sean ellos los que generen su propia necesidad de herramientas y recursos que les sirvan para dar respuesta. Con esa intención nos planteamos para este curso poner en el centro del CIMA, como problema real, cuestiones lo más cercanas posible a ellos mismos.

En cursos anteriores hemos ido transitando desde problemas sociales de rigurosa actualidad como *los alquileres turísticos* y *la emergencia climática*, en un intento de hurgar en sus conciencias además de cumplir con el mandamiento universitario de formar ciudadanos críticos (Manzano, 2012), a cuestiones del día a día de los estudiantes, como el uso que hacen de las redes sociales. Para este curso decidimos abrir el foco para que ellos indagaran y propusieran las cuestiones que les resultara de interés, con esa intención hicimos una amable invitación a la lectura del Informe de la Juventud en España 2020 (INJUVE 2021), del que dispusieron en la plataforma de enseñanza virtual desde el primer día de clases. Tras dos semanas de clases en las que, de forma intencionada, hice continuas referencias al informe, así como a muchas de las informaciones que contiene, les pasé el testigo a los estudiantes para que ellos propusieran aquellas características de ellos mismos como colectivo que les gustaría que trabajáramos. Apenas surgieron propuestas, las que se formularon eran poco consistentes, se notaba la falta de trabajo. En una de las clases, un estudiante rebeló la razón por la que no se habían siquiera asomado al informe: *eso no entra en el examen*.

Son muchas las razones que, a mi entender, explican la falta de conexión entre el intento de innovación que supone la aplicación del CIMA y la implicación de los estudiantes en el mismo, estas razones las incluiré en



la versión definitiva de este capítulo, tengo previsto dedicar una sesión de análisis de forma conjunta con los estudiantes.

Evaluación del CIMA

Aunque quedamos pendiente del cuestionario final que se pasará en la semana del 10 al 14 de enero, si podemos esbozar algunas conclusiones.

La evaluación del ciclo se hace difícil por las razones expuestas en el contexto y reiteradas en el apartado anterior, sin embargo, no nos impiden alcanzar algunas conclusiones.

- Como ya venimos reiterando desde la implementación de CIMAs anteriores, un serio inconveniente para el correcto funcionamiento de la innovación docente radica en el elevado número de estudiantes que nos encontramos en las aulas. Una participación por encima de los 50 por grupo hace muy difícil el seguimiento del camino de aprendizaje de cada uno de ellos, así como la devolución de los resultados de sus trabajos/actividades en un plazo razonable de tiempo para que se pueda trabajar sobre ello. Inconveniente que se ve agravado por el elevado número de créditos que supone el actual encargo docente. Esta cuestión, a nuestro entender, es a todas luces incompatible con un plan de mejora docente en la Universidad.
- Otro de los obstáculos importante que nos encontramos en el aula, es el contexto de aprendizaje en el que nos movemos. Cada cuatrimestre el estudiante recibe, en paralelo, los contenidos y materias de 5 asignaturas. Salvo raras excepciones, la forma de impartir las asignaturas se basa en clases magistrales con las que volcamos ingentes cantidades de materias para que ellos se entrenen en almacenarlas, a ser posible, en días previos a los exámenes en los que los vamos a medir. Ese entrenamiento les hace estar pendiente de ¿qué entra en el examen? ¿cómo se va a preguntar?, en definitiva, hace que los estudiantes lleguen al aula con una clara motivación de aprobar sin que les importe lo más mínimo aprender.

Referencias bibliográficas

- Andrés, L. (2018). Ciclo de mejora en la asignatura Estadística Avanzada. Inferencia Estadística: estimación puntual de los parámetros de una distribución de probabilidad. *Jornadas de Formación e Innovación Docente del Profesorado*, 1, 1588-1605.
- Andrés, L. (2020). Ciclo de mejora en la asignatura Estadística Avanzada. *Ciclos de Mejora en el Aula año 2019. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla* (pp. 1731-1752). Editorial de la Universidad de Sevilla.
- Andrés, L. (2021). Contando la realidad con números. Ciclo de mejora en la asignatura Estadística Avanzada. En R. Porlán, E. Navarro y A.F. Villarejo (Coords.), *Ciclos de mejora*



- en el aula. Año 2020. *Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla* (en prensa). Editorial de la Universidad de Sevilla.
- Bain, K. (2007). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Publicaciones de la Universidad de Valencia.
- Cano, A. (2018). *Curso de Estadística Avanzada Económica y Empresarial*. Red de Impresión.
- Delord, G.; Hamed, S.; Porlán, R. y De Alba, N. (2020). Los Ciclos de Mejora en el Aula. En N. De Alba y R. Porlán (Coords.), *Docentes universitarios. Una formación centrada en la práctica* (pp. 128-162). Ediciones Morata.
- Dirección General del INJUVE y Observatorio de la Juventud en España (2021). *Informe de la Juventud en España 2020*. Madrid. Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030.
- Finkel, D. (2008). *Dar clase con la boca cerrada*. Publicaciones de la Universidad de Valencia.
- Manzano, V. (2012). *La universidad comprometida*. Hegoa.
- Morin, E.; Roger E. y Domingo, R. (2002). *Educación en la era planetaria. El pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana*. Universidad de Valladolid.
- Paenza, A. (2018). *La puerta equivocada. Una nueva entrada al parque de diversiones de la matemática*. Debate.
- Porlán, R. (Coord.) (2017). *Enseñanza universitaria. Cómo mejorarla*. Ediciones Morata.
- Ruiz, H. (2020) *¿Cómo aprendemos? Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza*. Grao.

