

# Una realidad que nos aleja de la enseñanza y el aprendizaje

## A reality that pulls us apart from teaching and learning

Luis Andrés Zambrana

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

Universidad de Sevilla

Departamento de Economía Aplicada II

[lazambrana@us.es](mailto:lazambrana@us.es)

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447225408.015>

Pp.: 229-246



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

## Resumen

Desde 2018 venimos desarrollando Ciclos de Mejora en el Aula (CIMA) en la asignatura de Estadística Avanzada, en un intento por consolidar una metodología de enseñanza y aprendizaje que sea capaz de superar las muchas y difíciles barreras con las que se encuentra esta disciplina en el grado de Administración y Dirección de Empresas. Aunque es cierto que en los primeros cursos de implementación de esta metodología obtuvimos resultados más que satisfactorios, en 2020 la tendencia se quebró y no encontramos la forma de cambiar los resultados. En este capítulo, además de describir las propuestas de cambios encaminadas a retomar una senda exitosa en el aprendizaje de los estudiantes y, por ende, en la enseñanza de la asignatura, reflexionaremos sobre las barreras con las que topamos y que, a nuestro entender, necesitan de cambios más profundos del que esta, o cualquier otra, metodología puede ofrecer.

*Palabras clave:* Estadística avanzada, grado en administración y dirección de empresas, docencia universitaria, economía aplicada, motivación de los estudiantes.

## Abstract

Since 2018 we have been developing Improvement Cycles in Classroom (ICIC) in the Advanced Statistics subject, in an attempt to consolidate a teaching and learning methodology that makes possible to overcome the many difficult barriers that this discipline is encountered in Business Administration and Management degree. Although it is true that in the first courses of implementation of this methodology, we obtained more than satisfactory results, in 2020 the trend broke, and we did not find a way to change the results. In this chapter, in addition to describing the proposals for changes aimed at re-taking a successful path in student learning and, therefore, in the teaching of the subject, we will reflect on the barriers that we encounter and that, in our opinion, they need more profound changes than this, or any other, methodology can offer.

*Keywords:* Advanced statistics, degree in business administration and management, student motivation, university teaching and teacher professional development.



## Introducción

La asignatura *Estadística Avanzada* se imparte en el segundo curso del grado en Administración y Dirección de Empresas (GADE), en dos bloques semanales de dos horas cada uno. Tenemos 8 grupos de los que 7 tienen entre 75 y 80 estudiantes matriculados, solo uno de los grupos cuenta con 25 estudiantes, es un grupo que recibe la enseñanza en español e inglés, grupo que ha formado parte del CIMA aquí descrito. Aunque los grupos son muy numerosos, la asistencia rara vez supera los 50 estudiantes. Las aulas están sobredimensionadas en su capacidad, disponen de un aforo para 162 personas, lo que supone una capacidad para el doble de los matriculados y más del triple de la asistencia habitual. La disposición de los pupitres es absolutamente rígida, anclados al suelo, dispuestos en filas de 8 y distribuidos en el aula en forma de grada frente a un escenario en el que se dispone una amplia mesa para el profesor, una pizarra y una pantalla para proyectar.

El CIMA se desarrolla en la asignatura completa, 60 horas (es lo que legalmente corresponde a 6 créditos, por razones de calendario dispusimos de 54 horas).

En esta asignatura venimos desarrollando la metodología de forma continuada desde el curso 2018-2019, por tanto, son ya cinco los cursos (Andrés, 2018, 2019, 2020 y 2021) en los que se ha implementado, espacio de tiempo, a nuestro entender, suficiente para que podamos dar por consolidado el método, lo que no significa, como veremos en adelante, que esté funcionando como esperamos o, al menos, como parecía al principio del camino. En este artículo queremos reflexionar sobre las barreras que encuentra este método en particular y la enseñanza y aprendizaje en general. Obstáculos que necesitan mucho más que una metodología de enseñanza y aprendizaje para que éstas alcancen sus objetivos.

## Diseño previo del CIMA

¿Qué contenidos son los que deben aprender los estudiantes matriculados en la asignatura *Estadística Avanzada*? La respuesta más esquemática posible a esta pregunta sería: *conocimientos básicos que les permitan aplicar las técnicas de estimación y contrastes de hipótesis a partir de una muestra aleatoria simple obtenida de una población de la que queremos estudiar una característica recogida en un variable aleatoria con distribución Normal o Bernoulli* (Cano, 2018), es decir, herramientas y procedimientos para estimar, por ejemplo, la proporción de estudiantes universitarios para los que el aprendizaje es el principal motivo por el que asisten a clases.



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

La asignatura tiene que partir, necesariamente, de contenidos conceptuales, técnicas estadísticas encaminadas a inferir que requieren de cierto grado de abstracción y que están presentes en casi todos los órdenes de la vida. Cada vez que nos cuentan, o queremos contar, alguna característica de la sociedad, y esta no se encuentre registrada documentalmente (en el campo de la Economía: inflación, producción, consumo, rentas...), la estadística nos ofrece procedimientos para estimar los parámetros numéricos de las mismas. Esta asignatura y, por ende, el objeto de aprendizaje de este CIMA, lo constituye un conjunto de técnicas básicas de este conjunto de procedimientos.

Desde que iniciamos este camino de mejora docente en el aula nos ha guiado la necesidad de cambiar la percepción que los estudiantes tienen de esta asignatura, convertida, por méritos propios, en una de las más difíciles de superar durante el grado, como muestra el alto porcentaje de repetidores. El motor de cambio que introdujimos en los CIMAs precedentes se basaba en promover contenidos aptitudinales que despertaran su propio interés, buscando problemas que a ellos les pudiera interesar, que fueran de actualidad y que les afectara directamente, buscando así despertar la necesaria curiosidad que abriera la ventana del conocimiento, la atención en el aula (Mora, 2021) e iniciar el camino que nos condujera, no ya a dar las clases con la boca cerrada (Finkel, 2008), pero sí a dar el protagonismo al estudiante en el proceso de aprendizaje.

Para este curso, teniendo en cuenta los malos resultados obtenidos en la aplicación de esta metodología en el curso anterior, propusimos, tras el correspondiente debate en clase, trabajar sobre la motivación que tienen los estudiante.

### ***Mapas de contenidos y problemas claves***

El problema central que proponemos para trabajar durante el curso es *La motivación que tienen los estudiantes para el aprendizaje*, todos y cada uno de ellos poseen esa característica, se trata de definir una variable que sea capaz de recogerla y nos permita recorrer el camino marcado en el mapa conceptual, de manera que al final de curso habremos pasado una encuesta a una muestra aleatoria de estudiantes de toda la Universidad de Sevilla (nuestra población objeto de estudio), con cuyos resultados estimaremos la proporción de estudiante para los que el motivo principal por el que asiste a clases es aprender (este sería un aspecto, aunque no el único, de la motivación), con lo que conseguiríamos crear conocimiento sobre una característica que, hasta la fecha, nadie ha investigado, o al menos publicado.



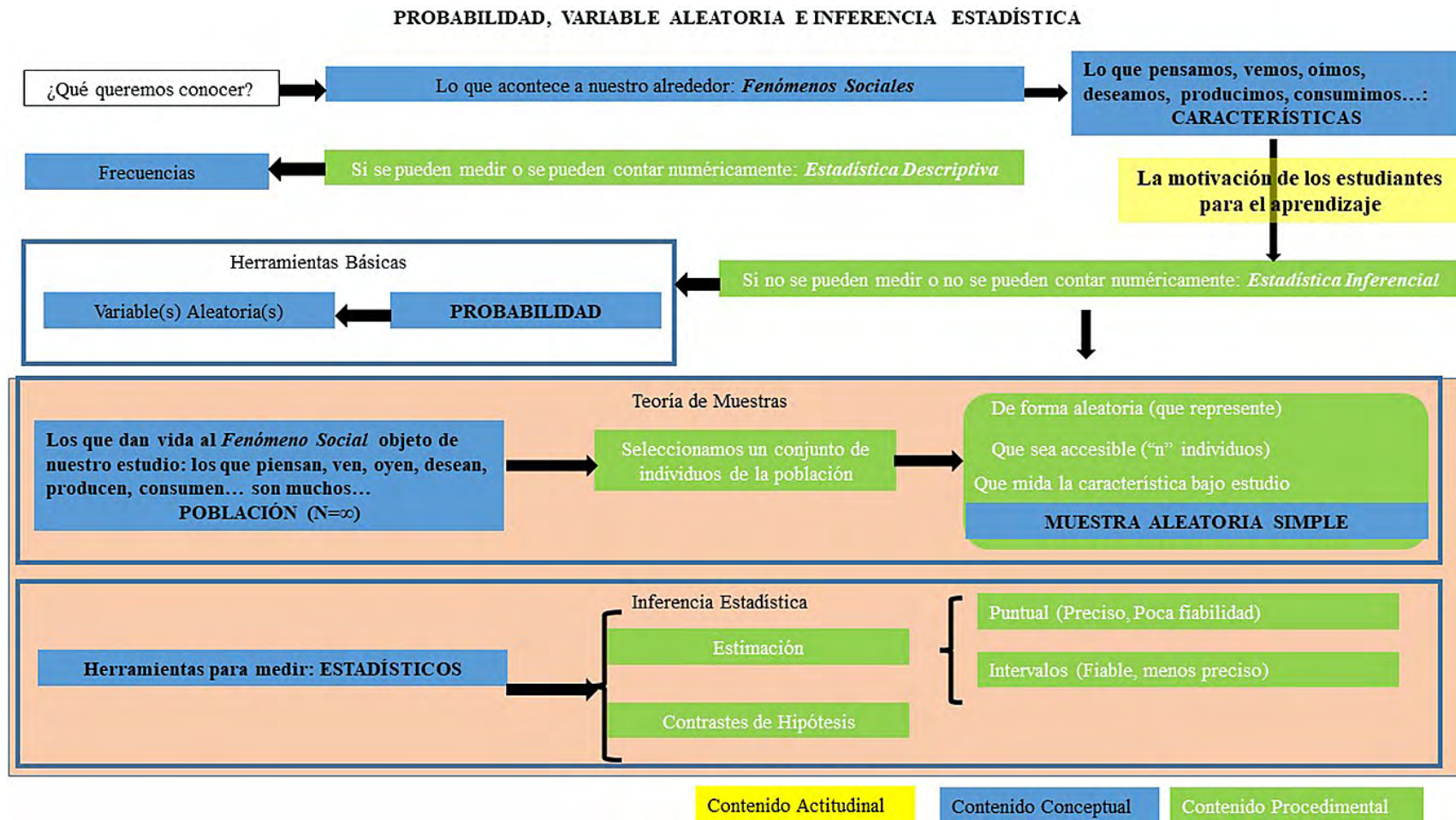


Figura 1. Mapa de contenidos.



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

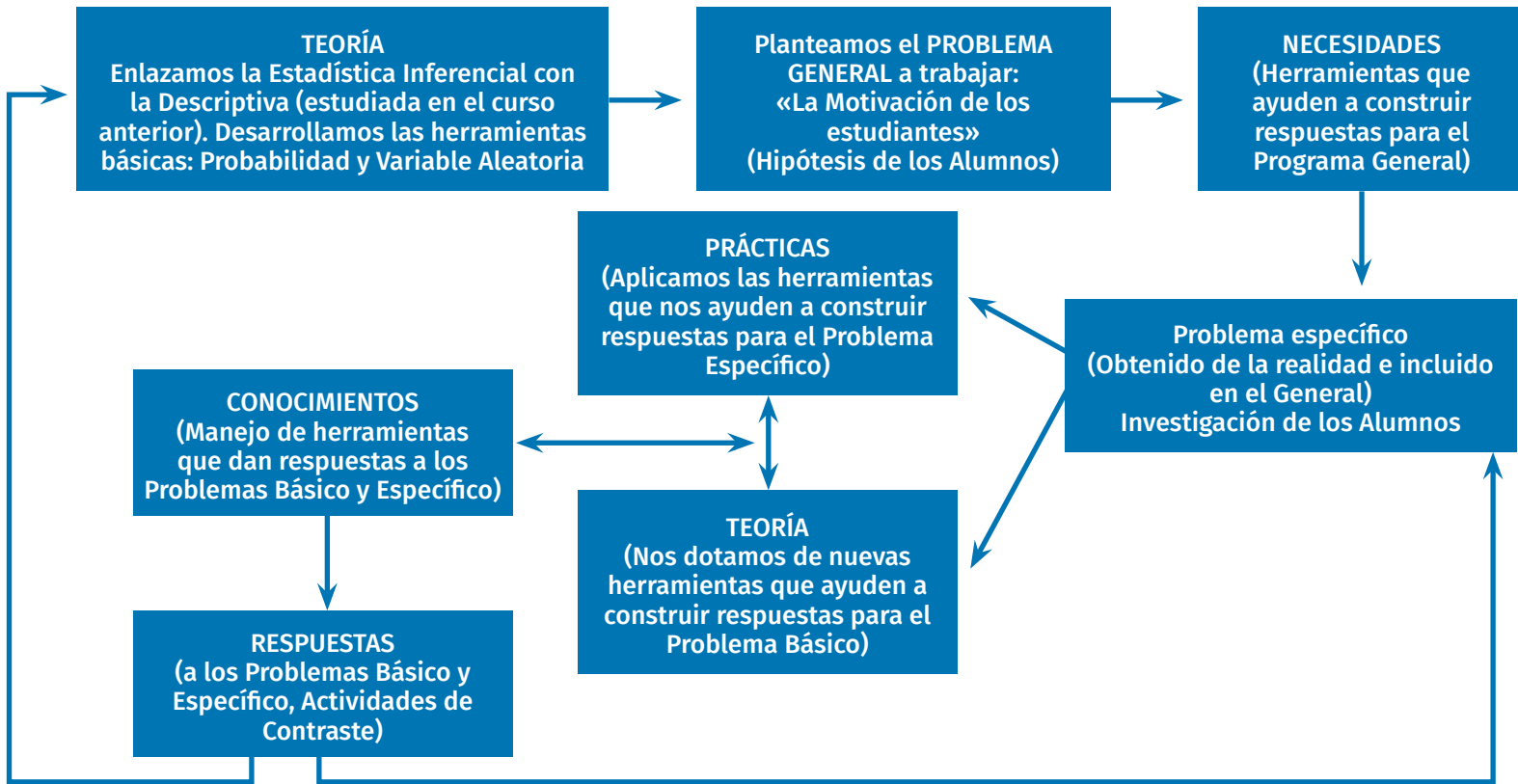


Figura 2. Modelo metodológico.



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

Modelo metodológico y secuencias de actividades

Nuestro modelo metodológico parte de un bloque teórico en el que es muy importante que afloren en las mentes de los estudiantes los conocimientos adquiridos en la asignatura Estadística de primer curso (Estadística descriptiva), sobre esta base planteamos un problema general para trabajar durante el curso con las herramientas que ellos conocen, trabajo que no es posible puesto que la información necesaria para ello no existe, hay que elaborarla, para lo que ponemos en marcha las herramientas que la inferencia estadística pone a nuestra disposición. En aras de facilitar el proceso planteamos un problema específico relacionado con los propios estudiantes, en este CIMA planteamos estimar la *proporción de estudiantes universitarios que asisten a clase para aprender*. Planteado el problema específico vamos andando el camino de aprendizaje haciendo incursiones en el plano teórico para poner a disposición del proceso las herramientas incluidas en el plan docente de la asignatura. Con las herramientas aprehendidas los estudiantes realizan prácticas reales con las que van construyendo las estimaciones que finalmente nos ofrecerán el conocimiento sobre el problema planteado a principios de curso.

Tabla 1. Secuencia de actividades

| Secuencia de Actividades                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semana                                                              | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Semana 1 a 4<br>(del 19 de septiembre al 14 de octubre)<br>12 horas | Fase Metodológica: Teoría.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                     | Enlace de los contenidos de Inferencia Estadística con los de Estadística Descriptiva. Usamos la comparación entre los resultados de las elecciones generales de 10/XI/2029 con los del último barómetro del CIS.<br>Explicación del primer bloque de contenidos de la asignatura: Probabilidad, Variable Aleatoria, Modelos (Normal y Binomial) y Vectores Aleatorios.                                                                                                                                                                         |
|                                                                     | Recursos: Búsqueda en la web y explicaciones en clases.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Semana 5 y 6<br>(del 17 al 28 de octubre)<br>8 horas                | Fase Metodológica: Práctica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                     | Trabajamos casos reales con las herramientas explicadas en el primer bloque de teoría, este curso lo aplicamos a comportamiento de los consumidores, con especial dedicación al consumo de energía eléctrica, dada la oportunidad del contexto actual. El trabajo comienza siendo asistido por el profesor y termina siendo individual de cada estudiante. Tienen que entregar el resultado de su trabajo como parte de la evaluación continua incluida en el programa. Trabajamos en conjunto sobre el resultado de los trabajos individuales. |
|                                                                     | Recursos: Power-Point con resumen trabajo de los estudiantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



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

| Secuencia de Actividades                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semana                                                       | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Semana 7<br>(del 31 de octubre al 4 de noviembre)<br>4 horas | Fase Metodológica: Práctica y Cuestionario Inicial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                              | Realizamos una prueba en clase, se le plantea un caso real y los estudiantes han de trabajar sobre el mismo. La prueba es individual y se puntúa como un examen. Tras la realización de la prueba, pasamos el cuestionario inicial.<br>En el segundo bloque de clases de esta semana realizo la prueba en la pizarra, reflexionando con los estudiantes sobre la conexión entre las herramientas estudiadas y el caso que les he propuesto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                              | Recursos: Material de escritura y cálculo y manuales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Semana 8<br>(del 7 al 11 de noviembre)<br>4 horas            | Fase Metodológica: Problema Real / Problemas Específicos / Hipótesis de los Alumnos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                              | Planteamos el problema general sobre el que trabajaremos: <i>La motivación de los estudiantes para asistir a clases</i> . Desde ahí hemos de descender hasta plasmarlo en un problema específico, susceptible de reflejarse en una variable aleatoria. La clase se convierte en un trabajo de <i>refinado</i> de sus propuestas.<br>A partir de las propuestas más repetidas en todos los grupos, acordaremos formalmente los contenidos que trabajaremos durante el resto del 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 la motivación de los Estudiantes de la US. |
|                                                              | Recursos: Power Point con los resultados de sus trabajos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Semana 9<br>(del 14 al 19 de noviembre)<br>4 horas           | Fase Metodológica: Problema Real e Hipótesis de los Alumnos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                              | Iniciamos el camino de Inferencia Estadística. En esta semana trabajamos la Muestra Aleatoria Simple, los Estadísticos y su funcionamiento en nuestro contexto de trabajo.<br>Determinamos la muestra con la que trabajaremos y nos repartimos el trabajo de materialización de esta para poder realizarla fuera del aula.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                              | Recursos: Taller conceptual y prácticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Semana 10<br>(del 21 al 25 de noviembre)<br>4 horas          | Fase Metodológica: Teoría, Problema e Investigación Alumnos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                              | Abordamos el proceso de Estimación, aplicándolo a trabajos y o publicaciones sobre motivación que, previamente, hayamos buscado en la web.<br>El trabajo comienza con la ayuda del profesor y termina en la elaboración individual de cada estudiante. Tienen que entregar el resultado de su trabajo como parte de la evaluación continua incluida en el programa. Trabajamos en conjunto sobre el resultado de los trabajos individuales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                              | Recursos: Clase Magistral, Taller conceptual y prácticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



| Secuencia de Actividades                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semana                                                          | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Semana 11<br>(del 28 de noviembre al 2 de diciembre)<br>4 horas | Fase Metodológica: Problema e Investigación de los alumnos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                 | Abordamos el proceso de Contrastes de Hipótesis, aplicándolo a trabajos y/o publicaciones sobre motivación que, previamente, hayamos buscado en la web.<br>El trabajo comienza siendo asistido por el profesor y termina siendo individual de cada estudiante. Tienen que entregar el resultado de su trabajo como parte de la evaluación continua incluida en el programa. Trabajamos en conjunto sobre el resultado de los trabajos individuales.                    |
|                                                                 | Recursos: Clase Magistral, Taller conceptual y prácticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Semana 12<br>(del 5 al 9 de diciembre)<br>4 horas               | Fase Metodológica: Problema e Investigación de los alumnos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                 | 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. Con los resultados trabajamos la estimación de los parámetros de las distribuciones que formen parte del problema específico.                                                                                                                           |
|                                                                 | Recursos: Taller de prácticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Semana 13<br>(del 12 al 16 de diciembre)<br>4 horas             | Fase Metodológica: Problema Real y actividades de Contraste.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                 | Realización de la segunda prueba parcial donde los estudiantes habrán de aplicar las herramientas de inferencia: Muestra, Estadísticos, estimación y Contraste, a los resultados por ellos obtenidos en la encuesta realizada. Los que se les pide, en formato examen, es lo que deberían aportar a un equipo de trabajo del que ellos forman parte y al que han encargado que elabore el trabajo que ellos han desarrollado.                                          |
|                                                                 | Recursos: Prácticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Semana 14<br>(del 12 al 22 de diciembre)<br>4 horas             | Respuestas y actividades de contraste.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                 | 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.<br>El último día de clases pasaremos el cuestionario final y realizaremos una prueba resumen de todo el curso. |
|                                                                 | Recursos: Aplicaciones informáticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



## Cuestionario inicial-final

Queremos estimar la proporción de estudiantes cuyo motivo principal para asistir a clase es aprender:

- ¿Qué pregunta harías a los estudiantes para que podamos tratar las respuestas con herramientas estadísticas?
- ¿Cómo organizarías las respuestas para trabajarlas?
- ¿Cómo seleccionarías a los estudiantes para preguntarles?
- ¿Qué tratamiento darías a las respuestas obtenidas?

Esta otra cuestión solo se incorporaría en el cuestionario final. *Queremos medir si la metodología de enseñanza seguida durante el curso se adecua al aprendizaje de esta asignatura.*

- ¿Qué preguntarías a los estudiantes y profesores para que podamos tratar las respuestas con herramientas estadísticas?
- ¿Cómo organizarías las respuestas para trabajarlas?
- ¿Cómo seleccionarías a los estudiantes para preguntarles?
- ¿Qué tratamiento darías a las respuestas obtenidas?

## Aplicación del CIMA

A final de este curso se presentaron a las pruebas conducentes a la superación de la asignatura un porcentaje de estudiantes similar a la de cursos anteriores, tras la importante subida ocurrida en el curso 2019/2020, en el que llegaron a presentarse más del 80 % de los matriculados, en los tres cursos siguientes se estancó alrededor del 75 %. Si bien el porcentaje que superaron la asignatura volvió a alcanzar cifras altas, más del 70 %, como ahora veremos, este resultado no es atribuible a la metodología. La nota media obtenida ha vuelto a los niveles mínimos, muy alejada de la obtenida en el CIMA de mayor éxito, curso 2019-2020 (tabla 2).

Tabla 2. Comparativa con CIMA anteriores (de 2019 a 2023)

|                             | Total | %    | Total | %    | Total | %    | Total | %     | Total | %     |
|-----------------------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| Grupos                      | 2     |      | 3     |      | 4     |      | 3     |       | 3     |       |
| Matriculados                | 143   |      | 210   |      | 315   |      | 221   |       | 162   |       |
| Presentados <sup>(1)</sup>  | 96    | 67,1 | 171   | 81,4 | 237   | 75,2 | 163   | 73,76 | 121   | 74,69 |
| Superaron <sup>(2)</sup>    | 75    | 78,1 | 135   | 78,9 | 125   | 52,7 | 74    | 45,40 | 87    | 71,90 |
| No superaron <sup>(3)</sup> | 21    | 21,9 | 36    | 21,1 | 112   | 47,3 | 89    | 54,60 | 34    | 28,10 |
| Nota media                  | 5,9   |      | 6,4   |      | 5,2   |      | 5,3   |       | 5,2   |       |

(1) Sobre matriculados.

(2) Sobre presentados.



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

En la tabla 3 mostramos el detalle de la participación de los estudiantes en el CIMA. Para poder presentarse a la actividad correspondiente a la primera prueba parcial del curso, deben haber participado en, al menos, dos (de cuatro) de las actividades planificadas en el CIMA para el periodo entre que da comienzo el curso y la fecha de realización de la prueba. Estas condiciones la cumplían 137 de los 162 estudiantes matriculados en los tres grupos en los que aplicamos el ciclo. Sin embargo, tras publicarse los resultados de la prueba, la participación se redujo de forma considerable, llegando a la actividad correspondiente a la segunda prueba parcial solo 91 de esas 137 iniciales, es decir, abandonaron 46 estudiantes, poco más de una tercera parte. De los que continuaron, muchos de ellos lo hicieron de forma testimonial, sin involucrarse en el proceso de aprendizaje, lo que, sin lugar a dudas aboca la metodología al fracaso, como muestran los resultados finales, solo 33 de los 137 que empezaron el proceso de evaluación continua o que mostraron interés en seguir el CIMA superaron la asignatura, la cifra no alcanzó el 25 %.

Tabla 3. Participación de los estudiantes en el CIMA

| Act. 1 | Act. 2 | Act. 3 | Act. 4 | Parcial 1 | Parcial 2 | Superaron |
|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|
| 98     | 108    | 131    | 113    | 137       | 91        | 33        |

**Relato resumido de las sesiones**

Cuando iniciamos el curso, en la presentación de la asignatura, hicimos hincapié en que la metodología que íbamos a poner en práctica en el aula requería de la implicación y el trabajo del estudiante, remarcando la necesidad de que hayan de ser los protagonistas del aprendizaje, para lo que es fundamental que tengan curiosidad y que ésta les motive para la búsqueda de soluciones a los problemas que en el aula vamos a plantear. La respuesta que obtuvimos, desde el principio, fue en una dirección muy alejada de la que buscábamos. El interés del estudiante se centró en la búsqueda de los hitos que ha de vencer, en base a los cuales plantean sus propias estrategias de superación.

Desde el primer día de clase las preguntas más repetidas, en cualquier contexto, se referían a las fechas en la que tendrían lugar los exámenes, cómo se puntuarían las respuestas, qué notas había que obtener en las pruebas para aprobar..., preguntas claramente enfocadas a ¿qué tengo que superar? en vez de ¿qué tengo que aprender?



En alguna ocasión, cuando estábamos intentando aclarar algún contenido conceptual lanzan una pregunta del tipo ¿si en el examen me preguntan determinada cuestión, que debo responder? En una clara búsqueda de contenidos procedimentales con los que entrenar respuestas a preguntas, inhibiéndose de contenidos conceptuales, lo que les impide relacionar herramientas con utilidades.

Para la parte práctica del CIMA proponemos actividades que nos lleven a trabajar con datos de la realidad. A modo de ejemplo, la actividad número 4, coincidió en el tiempo con el proceso inflacionista del precio de la electricidad, por lo que propusimos analizar el consumo de los hogares de los estudiantes que participaron en la mencionada actividad, un total de 124. La actividad consistía en recabar información del consumo mensual de su hogar durante, al menos, el último año, una vez obtenida la información se introducía en una hoja de cálculo habilitada en la plataforma de enseñanza virtual donde se trataba para obtener la distribución de la variable: *consumo mensual de energía eléctrica de un hogar (kWh)*. La actividad funcionó, con raras excepciones, en la parte de recogida de información, volcado de datos y cálculo de parámetros (media y varianza). Sin embargo, a la hora de interpretar y justificar los resultados la excepción fue el acierto. En general, un estudiante es capaz de obtener el valor numérico de la varianza de una serie de datos, pero tiene serias dificultades para enlazar ese valor con el concepto de dispersión, es decir, saber usarlo para contarle al resto del mundo como es la dispersión del consumo de energía eléctrica en los hogares.

En el aula está permitido ocupar el asiento que cada alumno tenga por conveniente, el resultado de este libre albedrío es una distribución dispersa con tendencia a ocupar los asientos alejados de la pizarra y de la mesa del profesor, dejando un significativo vacío en las cercanías a la zona, llamemos, de las explicaciones. Se suelen formar grupos de amigos o conocidos, algunos mantienen, de forma sostenida en el tiempo, una actitud alejada de lo que se espera en un contexto de aprendizaje. A mediados de curso, al objeto de resolver los inconvenientes observados por esta ocupación del aula, propusimos una distribución ordenada de manera alfabética, la ordenación la mantuvimos durante dos semanas, pasadas las cuales volvimos a dar libertad para ocupar los asientos, la primera clase sin restricciones en la distribución fue suficiente para volver a la distribución original repitiendo los mismos comportamientos anteriores.

Las clases de teoría las planteamos como exposición y explicación de los contenidos teóricos. Los estudiantes siguen las explicaciones intentando trasladar a sus apuntes la literalidad de un discurso que se construye con un importante grado de espontaneidad, alejado de la repetición de definiciones o dictado de apuntes, es frecuente que durante las



explicaciones levante la mano para pedir que repitamos literalmente, algo difícil cuando se está construyendo un discurso sin seguir un dictado. La máxima expresión de la literalidad se refleja cuando los estudiantes hacen fotografías con sus teléfonos móviles de lo escrito en la pizarra. Esto es una clara muestra de dónde ponen los estudiantes el foco de interés en el aula, en la copia muy por encima de la comprensión.

De las 15 semanas de duración del curso, solo las semanas en las que tienen lugar las actividades correspondientes a las pruebas parciales son en las que solicitan cita en horario de tutorías, lo que muestra una clara concentración en la preparación de la asignatura. El resto de semanas es raro que algún estudiante solicita una tutoría, cuando ocurre el contenido de la misma es para exponer situaciones personales para que sean tenidas en cuenta a la hora de la evaluación o para consultas muy genéricas del tipo *no me entero de la materia* carentes de un trabajo previo del propio alumno.

### ***Evaluación del aprendizaje de los estudiantes***

El cuestionario inicial fue respondido por 98 estudiantes, lo realizamos en la segunda de las sesiones del curso dado que a la primera suele haber una pobre asistencia por la creencia asentada de que es una sesión ausente de contenidos evaluables, para la generalidad del alumnado lo que hablemos en esa sesión *no entra en el examen*. Sin embargo, es en la presentación de la asignatura donde sentamos las bases de cómo debemos comprometernos para que funcione el CIMA

El cuestionario final deberíamos haberlo pasado en la última sesión del curso, pero no se llegó a pasar. La asistencia al aula se reduce, de forma significativa, a partir de la primera semana de noviembre, coincidiendo con la realización de las primeras pruebas parciales de todas las asignaturas. Cuando terminan las pruebas parciales comienzan los exámenes de la tercera convocatoria extraordinaria, de manera que en el mes de noviembre muchos de los estudiantes dejan de asistir a clases para dedicarse a la preparación intensiva de los exámenes, ya sean parciales o finales, con lo que el método no es que no sea capaz de atraer la atención del alumno, ni siquiera podemos contar con su presencia. La semana indicada para hacer el cuestionario final, la última del curso, de nuevo, está plagada de exámenes, segundos parciales y antesala de los exámenes finales, con lo que la asistencia al aula podemos calificarla de testimonial, con lo que imposible obtener respuestas significativas que puedan compararse con el cuestionario inicial y nos permitan evaluar los resultados del CIMA.

La tendencia a dejar de asistir a clases se complementa con la dedicación intensiva a la preparación de los exámenes finales. Tal y como



recogíamos en la tabla 3, solo 33 de los 137 estudiantes que iniciaron el CIMA consiguieron superar la asignatura siguiendo el camino marcado en el mismo, sin embargo la cifra mejora considerablemente cuando incluimos los resultados del examen final correspondiente a la primera convocatoria, donde consiguieron superar la asignatura 54 alumnos más, en su mayoría habiendo seguido un entrenamiento de respuestas a preguntas sin saber realmente lo que están respondiendo, método en el que están más entrenados.

## Evaluación del CIMA

Hemos de reconocer que el CIMA no ha funcionado en esta quinta edición, como ya venía apuntando en las dos anteriores. Sin embargo, si funcionó en la primera edición (Andrés, 2018) y aún mejor en la segunda (Andrés, 2019). En el curso 2020-2021 se produce la quiebra de la senda de éxito iniciada en 2018, dado el contexto en que nos envolvió aquel curso: salida del confinamiento, clases virtuales... el momento nos dio una explicación convincente, achacar todos los desajustes a la situación excepcional que tocó vivir. Contexto cuya inercia también nos servía, incluso, para justificar el nuevo fracaso en 2021-2022 (Andrés, 2021).

El recorrido de los efectos de la pandemia ya no da para más, ahora estamos convencido que aquella explicación no fue acertada.

A nuestro entender, el éxito obtenido en los dos primeros cursos radica en el factor sorpresa. Para los estudiantes la propuesta que le hacíamos era novedosa, no la esperaban y respondieron de manera positiva, implicándose en el método, trabajando y siguiendo las secuencias de actividades planeadas.

En el contexto universitario la información se transmite con rapidez, quizás no tanto como para que los estudiantes desarrollaran una estrategia de acomodo a la propuesta de enseñanza aprendizaje incluida en los CIMAs en solo un curso, por lo que el segundo año siguió funcionando, es decir los alumnos respondieron a la propuesta en los términos esperado, a ello le añadimos que la metodología mejoraba respecto al año anterior y el resultado fue el mayor éxito de los cosechados en los 5 años de implementación.

Sin embargo, para el tercer curso y sucesivos, los estudiantes ya han desarrollado una estrategia acomodaticia que les permite no tener que salir de su zona de confort, en la que se mueven con cierta facilidad y que la generalidad del sistema de enseñanza promueve: materia para memorizar procedimientos con los que dar respuesta en exámenes y alcanzar la nota que les permita superar la asignatura.



Los estudiantes son conocedores de que esta metodología funciona mediante la realización de actividades en clase y en casa. Las actividades propuestas tienen por objeto marcar el camino de aprendizaje, siempre y cuando se realicen con interés y trabajo. Además, tienen una segunda derivada, servir como control de aquellos estudiantes que están participando en la metodología. Pues bien, dado los resultados obtenidos en los contenidos de las propias actividades podemos concluir que en la inmensa mayoría de los casos el interés y el trabajo brillan por su ausencia, las entregan con una clara intención de salir del paso y que les compute como *entregada*.

A mayor abundamiento, algunas de las actividades son propuestas en clase sin previo aviso, cuando esto ocurre, de repente empiezan a llegar estudiantes al aula una vez que la clase dio comienzo, lo que nos da pistas de que lanzan el aviso en las redes sociales de que *hoy hay actividad en clase*, y aquellos que están estudiando en la biblioteca o sala de estudios cercana, dejan lo que les ocupa y vienen a clase con la intención de le compute la actividad.

Para vencer la estrategia de acomodo es necesario vencer al contexto, sacar al estudiante de su zonal de confort, ese será el objetivo del próximo CIMA.

### ***Aspectos a mantener o cambiar en un futuro CIMA***

Como apuntaba en el apartado anterior, es necesario cambiar el contexto. Los factores que apuntamos a continuación son, a nuestro entender, contrarios a la metodología de aprendizaje basado en problemas:

- Grupos de 70 alumnos hace imposible el seguimiento cercano del proceso de aprendizaje.
- Clases de dos horas de duración. Como sostiene Francisco Mora (2021), mas valen 50 clases de 10 minutos que 10 de 50 minutos. En nuestra docencia todos los bloques horarios tienen la misma extensión, dos horas. Nadie se ha planteado la idoneidad de ese intervalo, como si todas las disciplinas fuesen iguales.
- El elevado número de exámenes a los que sometemos a los alumnos y la concentración de los mismos no lleva a un camino de competencia entre asignaturas, cuando lo que deberíamos indagar es un camino de colaboración.
- Cambiar la estrategia de aprendizaje debería ser de obligado cumplimiento nada más iniciar los estudios universitarios. En primer curso debería dar clases los profesores más innovadores, de manera que introdujeran a los estudiantes en una senda en los que ellos fuesen los protagonistas de su aprendizaje.



En lo que respecta a nuestros futuros CIMAs, propondremos a principios de curso un doble camino para superar la asignatura, de manera que los estudiantes se comprometan por una u otra vía.

La vía en la que pondremos en práctica la metodología de aprendizaje basada en problemas conllevará, a su vez un doble compromiso: de asistencia a un mínimo del 80% del tiempo de clases presenciales y de participación en las actividades incluidas en la programación.

Para la asistencia estableceremos los correspondientes controles, mientras que para las actividades se exigirá un mínimo de calidad en los contenidos. Con ello esperamos una mayor implicación de los estudiantes que elijan esta vía.

Para aquellos que no quieran salir de la zona de confort a la que hemos hecho referencia anteriormente, le propondremos una evaluación tradicional, con exámenes parciales y convocatorias oficiales, en los que podrán alcanzar las máximas notas contempladas en un expediente académico, siempre y cuando las respuestas a las cuestiones planteadas en las correspondientes pruebas sean las adecuadas, sin necesidad de asistir a clases, ni participar en actividades.

Con esta doble oferta pretendemos separar las estrategias de aprendizajes de las de superación de la asignatura.

### ***Principios Docentes para el futuro***

La conexión entre realidad y herramientas estadística se convierte en fundamental e irrenunciable para nuestro modelo. Cuando transitaba como estudiante en las aulas universitarias, esta asignatura nos la contaban con un lenguaje matemático desconectado de cualquier problema real que aconteciera a nuestro alrededor. Las preguntas de los exámenes se formulaban en estos términos: *sea  $X$  una variable aleatoria con tal función de densidad y recorrido, obtenga la probabilidad de que  $X$  esté entre los siguientes valores.* En nuestro modelo, estableciendo el paralelismo con la pregunta anterior, la formularíamos de la siguiente manera: *El consumo de energía eléctrica de un hogar podemos considerarlo una variable aleatoria con distribución normal, obtenga el porcentaje de hogares que consumen menos de tales Kwh.*

Entendemos que el camino recorrido por un estudiante desde que inicia la educación básica ha discurrido, en gran medida, desconectado de la realidad, de manera que su mente se ha llenado de fórmulas y procedimientos a los que nunca le encontró aplicación práctica, lo que, sin lugar a duda, le ha incentivado una estrategia de almacenamiento memorístico (Paenza, 2014) encaminado a superar un examen, alejado de cualquier intención de aprendizaje. Este largo camino hace que el estudiante, a sus 20



años, edad en la que suelen pasar por la asignatura objeto de este CIMA, ya tengan una amplia mochila de conceptos y procedimientos almacenados sin que los hayan entendido, son simples representaciones mentales, pero totalmente vacíos de contenidos.

Valga a modo de ejemplo un ejercicio que realizamos en clase. Con alguna extraña excepción, los alumnos matriculados en esta asignatura han estudiado, en algún momento de sus vidas, las derivadas e integrales, como me lo confirman cuando les pido que levanten la mano si es así. Tras cerciorarme de ello, procedo a la primera parte de la prueba, escribo en la pizarra la expresión de una integral inmediata, la más simple posible, a saber,  $\int X dx =$ . Son muchos los que aciertan la respuesta correcta, es decir,  $\int X dx = X^2/2$ . La cosa cambia cuando les pregunto si serían capaces de explicar el significado de lo que han hecho. Después de varios cursos repitiendo esta pequeña prueba, a día de hoy nunca obtuvimos una respuesta acertada, a lo sumo, algún estudiante intentó responder recurriendo a la definición de integral que estudió en su día, pero sin saber realmente su significado.

Para la segunda parte de la prueba les planteo un problema aritmético muy simple, *si al pagar una consumición en un bar el camarero les pide dos euros y ellos pagan con un billete de cinco euros ¿cuánto esperan que les devuelvan?* La respuesta es unánime y acertada, además saben el significado de la operación que han usado, suma y resta, y saben explicarlo sin necesidad de acudir a definiciones.

La diferencia entre las dos partes de la prueba no radica en la dificultad del cálculo, se encuentra en el sentido práctico. La integral no la han necesitado para nada en sus vidas, en cambio, sumar y restar lo usan de forma continua. Es por ello que, como profesor en el que la sociedad deposita el noble encargo de enseñar, siento que es mi deber que cualquier estudiante que pase por mi aula tenga todo mi empeño para que aprenda, no para entrenarlo en aprobar un examen.

## Referencias bibliográficas

- Andrés, L. (2019). Ciclo de mejora en la asignatura Estadística Avanzada. Inferencia Estadística: Estimación puntual de los parámetros de una distribución de probabilidad. En *Jornadas de formación e innovación docente del profesorado. Nº 1, 2018* (pp. 1588-1605). Editorial de la Universidad de Sevilla. <http://dx.doi.org/10.12795/JDU.2018.i01.89>
- Andrés, L. (2020). Ciclo de mejora en la asignatura Estadística Avanzada. En E. Navarro y R. Porlán (Coords.), *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. <http://dx.doi.org/10.12795/9788447221912.075>
- Andrés, L. (2021). Contando la realidad con números. Ciclo de mejora en la asignatura Estadística Avanzada. En R. Porlán, E. Navarro-Medina, y A. F. Villarejo-Ramos (Coords.), *Ciclos de mejora en el aula. Año 2020. Experiencias de innovación docente de la*



Universidad de Sevilla (pp. 1654-1676). Editorial de la Universidad de Sevilla. <http://dx.doi.org/10.12795/9788447231003.077>

Andrés, L. (2022). Números que hablan de nosotros. Ciclo de mejora en la asignatura Estadística Avanzada. En R. Porlán, E. Navarro-Medina y A. F. Villarejo-Ramos (Coords.), *Ciclos de mejora en el aula. Año 2021. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla* (pp. 619-636). Editorial de la Universidad de Sevilla. <http://dx.doi.org/10.12795/9788447222865.034>

Bain, K. (2005). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Publicaciones Universidad de Valencia.

Cano, A. (2020). *Estadística Avanzada*. Editorial Red de Impresión.

Mora, F. (2021). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.

Paenza, A. (2014). *La puerta equivocada*. Editorial Sudamericana.

Porlan, R. (2017) (Coord.). *Enseñanza Universitaria. Cómo mejorarla*. Morata.

Ruiz, H. (2021). *¿Cómo aprendemos? Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza*. Grao.



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