

## Cuarta práctica: desarrollo

---

### Estrategias en el aula y metodología

---

De las dos estrategias se ha optado por la que implicaba una división del grupo en dos mitades de 14 alumnos para que así todos tuviesen la oportunidad de utilizar autónomamente el ordenador. La división en mitades se ha realizado siguiendo el orden alfabético sin más y ambas mitades se iban alternando en la ocupación de los ordenadores en cada sesión.

Los dos inconvenientes principales que se presentaban *a priori* son:

- Había que procurar dar trabajo a los que no estaban utilizando el ordenador, pues cualquier otra solución (que implicaría el concurso de algún otro profesor) era inviable. Durante las primeras sesiones estos alumnos realizaban unos ejercicios, la mayoría de los cuales se referían al tema *Movimientos en el plano*, trabajado en el aula convencional justo antes de la experimentación con *Descartes*. También se incluyó algún ejercicio referido a la primera parte de la experimentación (*Puntos notables del triángulo* y *Teorema de Thales*) pues la previsión era que los alumnos estuviesen trabajando en estos ejercicios durante más de una sesión. Se estableció una fecha de entrega ya que su valoración forma parte de la nota final del trimestre. No fue necesario diseñar expresamente los ejercicios pues se aprovechó unas hojas que en cursos pasados los alumnos debían realizar como deberes fuera del aula.

A medida que avanzaba el tiempo ya se podían proponer ejercicios «de bolígrafo» referidos únicamente a la materia objeto de la experimentación. De esta manera, los alumnos que no utilizaban los ordenadores consolidaban lo aprendido mediante *Descartes*.

- La velocidad de avance de la asignatura se reducía a la mitad al tener que dedicar dos sesiones lectivas para lo que, en otras condiciones, sólo se hubiese necesitado una. Se procuró superar en parte esta dificultad utilizando alguna sesión extra como se explica más adelante.

Desde el primer momento se pensó que debían existir unas hojas de trabajo para que los alumnos fijaran por escrito lo que observaban experimentando con *Descartes*. Estas hojas debían contener:

- (a) Preguntas que obligaran al alumno a interiorizar los nuevos conceptos que se introducían en las escenas, del tipo: *Sabiendo que las líneas de color rojo son medianas, define el concepto de mediana.*
- (b) Ejercicios, cuantitativos o no, cuya resolución implicara la manipulación de la escena y algún cálculo accesorio.
- (c) Alguna propuesta de investigación ulterior utilizando la red internet.

Es bien conocida la costumbre que tienen los alumnos de no leer lo que se muestra en pantalla. En este sentido, se optó por reducir los mensajes de la página web a lo mínimo indispensable para que se pudiesen manejar los controles de la escena, dejando todo el desarrollo teórico para las hojas de trabajo que, al estar en papel, parece que los alumnos (todavía) se ven más obligados a leer.

Las primeras hojas de trabajo se colocaban en la mesa que ocupa el espacio central de la parte de la aula que contiene los ordenadores. Cuando el alumno acababa una hoja la dejaba en la mesa y cogía la siguiente. Este sistema pronto se mostró ineficaz por culpa sobretudo de la tendencia de algunos alumnos a olvidar en qué punto dejaron la experimentación en la sesión anterior. Se optó por indicar que las hojas no acabadas quedasen en poder del alumno hasta la siguiente clase. Entonces el inconveniente fue, evidentemente, el extravío de las hojas, aunque este problema no afloró en su verdadera magnitud hasta que se hizo una recopilación de todas las hojas realizadas por cada alumno al final de la experimentación: algunos alumnos decidían, antes que confesar la pérdida de su hoja, pasar a una hoja posterior sin más.

Para las últimas unidades se decidió entregar todas las hojas de trabajo grapadas en un cuadernillo, lo cual mejoró bastante la dinámica del tránsito entre sesiones.

## Desarrollo

---

**1.<sup>a</sup> sesión (miércoles 10 de octubre)** En la aula ordinaria, tras acabar el tema *Movimientos en el plano*, dedico un tiempo a explicar los objetivos de la experimentación con *Descartes*. Existirá una nota que reflejará el interés del alumno respecto a la experimentación. Esta nota (ya se mencionó al empezar el trimestre) representará el 10% de la calificación final de la asignatura. Paso la hoja con la encuesta inicial para que la rellenen durante el fin de semana y les indico que en la próxima clase deben bajar a los ordenadores.

**2.<sup>a</sup> sesión (martes 16 de octubre)** Tras arreglar un cambio de aulas con la profesora de Inglés, podré disponer de la aula de ordenadores todos los martes que lo necesite. Se produce un problema inoportuno pues el servidor de la red, donde tenía previsto instalar las unidades, no arranca desde ayer lunes, cosa que no es frecuente que suceda. Por ello, ayer me entretuve en instalar las unidades en los discos locales (ordenador por ordenador) que no están congelados. Esto me ha servido para descubrir otros problemas en los ordenadores: algunos tampoco arrancan, algún otro no tiene bien instalado el *Java* y otro se reinicia cada dos por tres para intentar instalar (infructuosamente) varias actualizaciones del sistema operativo. Se echa en falta algún ratón y hay ordenadores que van desesperantemente lentos. Como, además, todos los navegadores (*Internet Explorer*) bloquean sistemáticamente la activación automática del *applet*, decido tener los ordenadores disponibles conectados y con la escena operativa en pantalla antes de que bajen los alumnos para así evitar pérdidas de tiempo. En resumen, de los 16 ordenadores de la aula hay cuatro que no funcionan y un par más que no están en su mejor forma. Así pues, algunos alumnos de los 14 de la primera mitad deberán trabajar en parejas.

Cuando bajan los alumnos, me entregan la encuesta y los separo en dos mitades. A los que no van a los ordenadores les indico que se sienten en las mesas y les reparto

los ejercicios, avisándoles que los deberán entregar en un futuro. A los que empiezan con *Descartes* les doy algunas instrucciones sobre qué deben hacer (cómo funcionan las escenas y dónde están las hojas de trabajo) y empiezan a trabajar la primera unidad (*Rectas notables del triángulo*). Parece como si lo hubiesen hecho toda la vida pues no hay casi ningún problema.

- 3.<sup>a</sup> sesión (martes 16 de octubre)** Aprovechando que la profesora de Música (que imparte la clase siguiente a la de Matemáticas los martes) no ha venido, decido realizar hoy dos sesiones consecutivas. Las dos mitades se intercambian y, así, todos comienzan la experimentación el primer día y todos reciben la hoja de ejercicios de entrega también el mismo día.
- 4.<sup>a</sup> sesión (miércoles 17 de octubre)** Hoy ya funciona el servidor, así que puedo instalar las unidades en él. Pongo un icono que resalte en el directorio raíz de la unidad correspondiente para que los alumnos accedan directamente a las páginas de *Descartes* desde allí fácilmente. Así me evito tener que preparar los ordenadores previamente. El trabajo de haber instalado las unidades en discos locales no es en balde pues algún ordenador es reacio a conectarse al servidor. En cambio, varios de los problemas detectados ayer se han resuelto gracias a la labor del coordinador TIC del centro. Así, hoy hay tantos ordenadores disponibles como alumnos.
- 5.<sup>a</sup> sesión (viernes 19 de octubre)** Continúan trabajando la unidad de *Rectas notables del triángulo*. Hoy está la segunda mitad del curso. Si bien algunos ya van acabando, la mayoría va más lenta de lo que esperaba. Quizás he incluido demasiadas actividades en las hojas de trabajo. No aparecen problemas serios, aunque bastantes alumnos no acaban de entender qué deben hacer cuando se les pide que definan lo que es, por ejemplo, una bisectriz. También hay dificultades en la actividad que conlleva la observación de que el baricentro está el doble de lejos del lado que del vértice opuesto. Por lo demás, son unos verdaderos expertos en resolver las actividades meramente manipulativas.
- 6.<sup>a</sup> sesión (miércoles 24 de octubre)** Tercera sesión para los alumnos de la primera mitad. Decido que hoy todos los alumnos de la primera parte deben haber acabado la primera unidad. Muchos lo hacen, demostrando mucha soltura en la actividad que requiere una búsqueda en internet, y comienzan la segunda unidad (*Semejanza y teorema de Thales*).
- 7.<sup>a</sup> sesión (jueves 25 de octubre)** Esta sesión debía haberse realizado el martes pasado, pero la intercambié con la profesora de Lengua Castellana. Es la tercera sesión para la segunda mitad del curso. Igual que en la sesión anterior, decreto el final de la primera unidad.
- 8.<sup>a</sup> sesión (jueves 25 de octubre)** Aprovecho la hora de Tutoría que tienen hoy por la tarde (con el beneplácito de la tutora) para realizar una nueva sesión, avanzando en las actividades relacionadas con el teorema de Thales. Tal vez porque requieran un mayor grado de abstracción o quizá por la hora que es, hoy los alumnos están más torpes.
- 9.<sup>a</sup> sesión (viernes 26 de octubre)** Cuarta sesión para los alumnos de la segunda mitad. Con la experiencia de la sesión anterior puedo incidir más en los aspectos que sé que costarán más cuando algún alumno requiere mi ayuda.

- 10.<sup>a</sup> sesión (martes 30 de octubre)** Como vamos mal de tiempo, hoy reparto a los de la primera mitad las hojas de trabajo correspondientes a la tercera unidad (*Razones trigonométricas*). Por otro lado, los alumnos de la segunda mitad, a los que hoy les toca hacer actividades «de bolígrafo» ya han realizado casi toda la tarea encargada. Sólo les falta algún ejercicio sobre el teorema de Thales, así que decido quedarme con ellos durante unos veinte minutos y explicar en la pizarra lo que han visto con *Descartes* en la sesión anterior, para así enfatizar lo más relevante. Anuncio que estos ejercicios que han ido haciendo durante estas clases deberán entregarse el próximo día 6. Los alumnos que están delante de los ordenadores trabajan autónomamente y, cuando regreso con ellos, no tengo que atender muchas dudas. Algunos alumnos se han preocupado de recabar la ayuda de sus compañeros.
- 11.<sup>a</sup> sesión (miércoles 31 de octubre)** Uso la misma estrategia que en la sesión anterior. Un alumno detecta un error en la escena: la longitud que se da para un segmento es incoherente con los otros datos. Consigo subsanar el problema y mando que reinicien todos la página web. Al finalizar la sesión algunos alumnos se interesan por la posibilidad de continuar trabajando desde su casa durante el puente que se avecina, así que a lo largo de la mañana actualizo las unidades que están colgadas de la página de *EDA2007* y por la tarde entro un momento a la clase de 4.º de ESO para anotar en la pizarra la dirección de esa página web.
- 12.<sup>a</sup> sesión (martes 6 de noviembre)** Me entregan los ejercicios que han realizado cuando no les tocaba ordenador. Les anuncio que habrá un examen el día 16 de noviembre. Algunos alumnos me comentan que han entrado sin problemas a las unidades desde la página web. Hoy, teóricamente, debía ser el último día de experimentación con los ordenadores para los alumnos de la primera mitad. La mayoría no ha acabado del todo. Las últimas actividades son básicamente de uso de la calculadora: decido que dedicaré una sesión de pizarra a acabarlas de explicar. Los alumnos de la segunda mitad realizan ejercicios del dossier habitual, referidos al teorema de Thales.
- 13.<sup>a</sup> sesión (miércoles 7 de noviembre)** Última sesión de ordenadores para los alumnos de la segunda mitad. En esta segunda mitad hay alumnos bastante inteligentes que acaban sin problemas la tarea. Algunos se dedican a curiosear en el código fuente de la página web que contiene la escena (no hay permisos específicos para acceder a los ficheros del servidor) e incluso modifican algo. Otros descubren la página web de *Descartes* en el CNICE y exploran varias unidades de las que allí se exponen, por propia iniciativa. Procuro guiarles algo en su «exploración».
- 14.<sup>a</sup> sesión (jueves 8 de noviembre)** Aprovecho la hora de Ciencias Sociales, pues no ha venido el profesor, para dejar que algunos alumnos (los que quieran) acaben las hojas de trabajo. Así, los alumnos que faltaron a alguna de las sesiones anteriores pueden ponerse al día. Utilizo la aula de ordenadores de la segunda planta, que es más pequeña pero está muy cerca de la aula de 4.º de ESO y también tiene los aparatos conectados a la red del instituto. Los que no están con los ordenadores se quedan con la profesora de guardia.
- 15.<sup>a</sup> sesión (jueves 8 de noviembre)** Nuevamente utilizo la sesión de Tutoría de la tarde para permitir que los alumnos voluntariosos acaben sus hojas de trabajo, en la aula de la segunda planta. Los que no están conmigo realizan actividades propias de Tutoría con la tutora.

- 16.<sup>a</sup> sesión (viernes 9 de noviembre)** Hoy es la primera sesión que hacemos en la aula ordinaria desde el pasado 10 de octubre. Preparo un ordenador portátil con un cañón de proyección (cosa que puedo hacer previamente pues ésta es la primera clase de la mañana en esta aula y también para mí) y repaso los conceptos más importantes que han visto en su experimentación con *Descartes*, manipulando yo las escenas y haciendo cálculos en la pizarra. Les reparto una hoja con un resumen de las fórmulas, para que se las puedan aprender de cara al examen de la semana que viene. Recojo las hojas de trabajo de *Descartes* que todavía no me han entregado. Algún alumno me pide más tiempo para poder completar las actividades desde su casa. También les pongo algunos deberes para el fin de semana.
- 17.<sup>a</sup> sesión (martes 13 de noviembre)** Sesión de pizarra: resuelvo los deberes (ejercicios sobre el teorema de Thales y sobre razones trigonométricas) y los ejercicios que hicieron durante los días 6 y 7 los que no estuvieron delante de los ordenadores.
- 18.<sup>a</sup> sesión (miércoles 14 de noviembre)** Sesión de pizarra: repaso lo que se ha trabajado durante las sesiones de ordenador por lo que respecta al uso de las teclas de funciones trigonométricas de la calculadora, pues entonces los alumnos solían utilizar la calculadora integrada en el sistema operativo del ordenador y para el examen deberán conocer cómo funciona la suya.
- 19.<sup>a</sup> sesión (viernes 16 de noviembre)** Examen en la aula ordinaria. En este examen también hay alguna pregunta sobre lo que se trabajó antes de la experimentación (esencialmente, el tema de *Movimientos en el plano* y las fórmulas asociadas a la circunferencia y el círculo).

A partir de entonces el trimestre continúa con el tema *Resolución de triángulos*, que he desarrollado totalmente en la aula ordinaria.

Tras mirarme las hojas de trabajo de *Descartes* que me han entregado se las devuelvo al final del trimestre, con la nota correspondiente. Simplemente he comprobado que estén todas y, un poco por encima, que hayan contestado las preguntas centrales de cada unidad y hayan realizado los ejercicios más importantes. En la calificación también he tenido en cuenta la actitud general que han mostrado durante la experimentación.

También he dedicado una sesión después de los exámenes para que me contestaran la encuesta final.

Dejo para la quinta práctica el comentario sobre los resultados del examen y las encuestas.

---