

# Matemáticas con enfoque ecosocial... y premio: ¿Merece la gente rica ser rica, y la gente pobre, ser pobre?

por

ALICIA LAFUENTE TOMÁS  
(IES Domingo Miral, Jaca)

Nuestro alumnado tendrá que afrontar, en su adultez, grandes retos globales, como el cambio climático, el aumento de las desigualdades, la pérdida de biodiversidad o las migraciones masivas. Desde las matemáticas también podemos contribuir a que nuestros estudiantes desarrollen su pensamiento crítico.

Esta experiencia de aula con 3.º de la ESO afronta la desigualdad económica y de oportunidades, a partir de las funciones y las gráficas, para posteriormente realizar un estudio estadístico sobre la percepción social de este tema entre la población de nuestra comarca, La Jacetania. Finalmente, esta iniciativa trascendió el aula, puesto que un grupo de alumnas participó en el concurso *Diviértete con la Estadística*, para acabar representando a Aragón, en su categoría, en la fase nacional del mismo. ¡Un gran aprendizaje!

Las matemáticas, como una excusa para pensar. Para pensar en patrones, en estructuras, en cambios, para profundizar en la capacidad de abstracción y expandir los límites del razonamiento, pero también, para pensar, de una manera crítica, en el mundo que nos rodea.

En nuestro centro aprovechamos los primeros días de septiembre para tener formaciones en las que participa gran parte del claustro y que dan un impulso a cómo queremos enfocar el curso. La línea pedagógica del actual equipo directivo está centrada en los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la transformación metodológica, y, desde la formación, se refuerza dicha línea.

En el curso 23-24, tuvimos una muy inspiradora formación inicial llevada a cabo por [FUHEM](#), sobre situaciones de aprendizaje con enfoque ecosocial. FUHEM está impulsando una transformación real en los centros educativos, abrazando el enfoque competencial de la LOMLOE y acompañando al profesorado en modificación de la práctica en el aula, para desarrollar una mirada compleja, en la que la justicia social está siempre ligada a la perspectiva ecológica. Tienen en su *web* mucho material en abierto, para todos los niveles y todas las asignaturas, y en algunos casos, también interdisciplinar. Merece la pena conocer dicha *web* e incluso revisarla periódicamente, para usar situaciones de aprendizaje ya creadas, reformularlas o simplemente usarlas como inspiración para incorporar aprendizajes transversales a nuestros contenidos.

Todos los años procuro que haya, en cada uno de mis cursos, un proyecto en este sentido, pero este contexto me dio un mayor impulso para proponerme empezar el curso, con 3.º ESO, tratando de salir del aula y mirar a la realidad a los ojos, desde las matemáticas.

El punto de partida fueron unas gráficas, publicadas por el *New York Times* en su apartado «[What's going on in this Graph](#)», referentes a la desigualdad. Estas imágenes nos permiten acercarnos de manera grosera a la interpolación, aproximando las estadísticas a una función, para posteriormente hacer un análisis matemático de las funciones desde su representación gráfica, considerando dominio, recorrido, crecimiento, etc. A su vez, permiten conocer tipologías de representaciones estadísticas más allá de los clásicos diagramas de barras, etc. Pero, por su-

puesto, surge de manera natural la búsqueda de la interpretación de la información que se recoge en ellas, y hasta qué punto dicha representación es la más efectiva para comunicar la información que se presenta.

Los gráficos del *New York Times*, pensados específicamente para utilizar en el aula, están muy bien elegidos y diseñados; en ellos se hace una comparación multisectorial de cada una de las cuestiones, lo cual da la oportunidad al alumnado de reflexionar sobre los distintos temas, debatir y conocer distintas herramientas que las matemáticas ponen al servicio tanto de la ciencia como de la sociedad, en general. Las gráficas que estuvimos analizando hablan de la desigualdad y muestran, por ejemplo, la evolución en la relación entre patrimonio y raza, o entre ingresos de los padres e ingresos de su descendencia, así como muchas otras cuestiones.

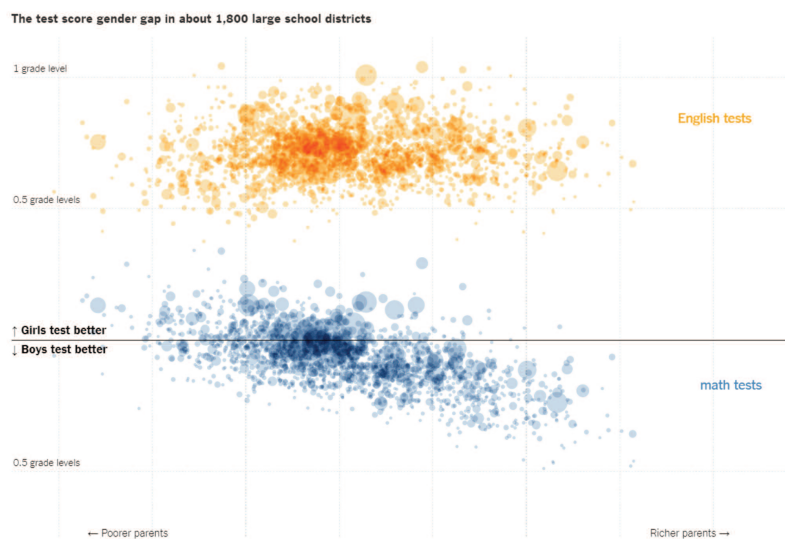


Figura 1

Tomemos, de entre las variadas gráficas que estudiamos, un ejemplo que nos puede interesar especialmente al profesorado de nuestra materia. En la figura 1 se muestra la brecha de género en los resultados en exámenes de Lengua y Matemáticas de 1800 grandes distritos escolares, siempre en Estados Unidos. Es llamativo que en los exámenes de Lengua, las chicas puntúan mejor que los chicos, independientemente del nivel económico de su hogar, mientras que en los exámenes de Matemáticas, cuanto mayores son los ingresos en el hogar, más diferencia hay en la puntuación de los chicos, por encima de la de las chicas.

La figura 2 muestra la relación entre raza, nivel educativo y estatus socioeconómico de sus progenitores.

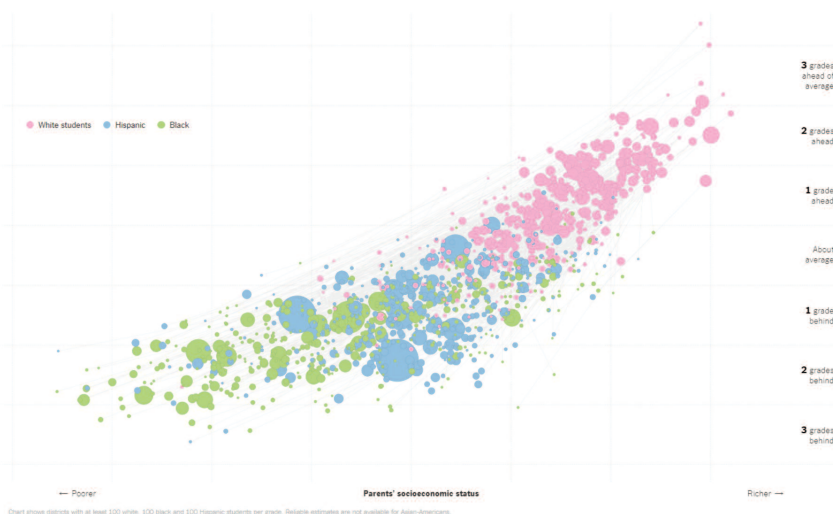


Figura 2

Inevitablemente, hay estudiantes que se remueven en sus sillas cuando hablamos de la información aquí recogida, porque se sienten afectados personalmente: ¿Van a tener menos oportunidades debido a su color de piel o al nivel económico de su familia? También hay quienes sienten una mezcla de alivio e incomodidad al ver que forman parte del sector privilegiado.

¿Qué aspectos son más relevantes, en esta etapa del proyecto, desde el punto de vista de la educación? El estudio de las gráficas permitió que el alumnado descubriera que las matemáticas le pueden ayudar a conocer mejor la sociedad en la que viven. Cuestiones como la diferencia de oportunidades que las distintas razas o los distintos géneros tienen dejaron de ser cuestiones abstractas y sujetas a debate o interpretaciones para ser realidades palpables. En el ambiente se respiraba también la indignación ante la injusticia, que tan agudizado está en la adolescencia, al ver que el estilo de vida de la clase trabajadora conlleva un mayor riesgo de suicidio, de alcoholismo, drogadicción, morbilidad y una reducción de la esperanza de vida. Así, las matemáticas acompañan a la ética, desarrollando el pensamiento crítico y contribuyendo, en última instancia, a que nuestro alumnado forme parte de una ciudadanía comprometida y responsable.

Con el análisis de las gráficas también generan preguntas. ¿Esto pasa solo en Estados Unidos? ¿Cómo podemos saber si aquí también sucede? Y de ahí surgió la posibilidad de hacer un análisis estadístico de la percepción que la población de nuestro alrededor tiene acerca de qué factores influyen la riqueza y la pobreza.

El alumnado elaboró una encuesta, incluyendo variables cualitativas y cuantitativas, tanto discretas como continuas, y realizó la recogida de datos a pie de calle. Para compensar el hecho de no elegir una muestra representativa de la población de nuestra comarca, debían encuestar a personas de distintos géneros, diferentes tramos de edad y residentes tanto en Jaca como en la parte rural de la comarca. Posteriormente, debían realizar el informe estadístico con todo ello, analizando los datos mediante variables estadísticas y sacando conclusiones.

En esta segunda fase del proyecto, el alumnado percibió las matemáticas como una herramienta para generar conocimiento nuevo: realizó un estudio para dar respuesta a algo que aún no la tenía. Y, además, lo realizó de manera autónoma. De aquí emanan aprendizajes variados: tanto los puramente matemáticos, como la elaboración de las preguntas y sus posibles respuestas, la obtención de los parámetros estadísticos y, muy especialmente, el análisis de los mismos, como habilidades diversas y valiosas para la vida, como puede ser la superación de la vergüenza para entrevistar a personas conocidas o desconocidas, la autonomía y la competencia comunicativa, tanto oral como escrita.

Unos meses más tarde salió la convocatoria del concurso *Diviértete con la Estadística*, fase Aragón, que organiza el Departamento de Métodos Estadísticos de la Universidad de Zaragoza. Ya había tenido en mente las directrices del concurso del año previo al establecer el guion para el informe estadístico, por lo que la adaptación fue sencilla. Así pues, le propuse al grupo cuyo estudio estadístico tenía mayor profundidad, participar en dicho concurso. Las tres alumnas implicadas aceptaron, asumiendo el reto de pulir, retocar y remaquetar su trabajo, introduciendo las mejoras necesarias para que el estudio tuviera la calidad, tanto en contenido como en forma, para presentarse al concurso. De hecho, y para nuestra alegría, el equipo obtuvo el primer premio de su categoría.

A partir de este momento, el reto cobró una dimensión mayor: las alumnas tuvieron que preparar una exposición pública de su trabajo, que se presentó en la Sala de Grados de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, tras escuchar discursos de cargos de responsabilidad de la facultad y entre retratos de decanos y banderas. Esta vivencia, ya no en el ámbito del centro de secundaria sino en el de la universidad, fue importante para ellas, como lo fue el escuchar las presentaciones del resto de grupos: qué temas se habían escogido, qué métodos se habían utilizado para la recogida de datos, cómo se habían analizado, qué conclusiones se sacaban y qué puestas en escena se hacían. Las autoras del informe trabajaron mucho, se prepararon, ensayaron, pasaron muchos nervios a pesar de que ya sabían que se les había concedido el premio, se sintieron pequeñas frente a la soltura en hablar en público que tenían los grupos de otros centros educativos, escucharon propuestas muy diferentes, recibieron aplausos, hicieron mucha autocrítica y volvieron a Jaca con una gran sonrisa.



¿Por qué vale la pena presentarse a este tipo de concursos? Sin duda, generan una experiencia diferente entre el alumnado. Aumentan la expectativa, promueven la búsqueda de un estudio de calidad, crean primeras experiencias con el mundo académico, favorecen el reconocimiento del valor del trabajo realizado y permiten el encuentro con distintos centros educativos y sus diferentes idiosincrasias. Además, coincide que había una mayoría de mujeres entre el profesorado y el alumnado participante, por lo que también estamos impulsando las vocaciones científicas femeninas.

Una de las conclusiones que sacaron las estudiantes fue que necesitaban mejorar sus habilidades comunicativas, especialmente en lo que supone la soltura de hablar en público. Por ello, cuando desde el Departamento de Métodos Estadísticos nos anunciaron que veían al grupo como un buen candidato para pasar a la fase nacional, en Bilbao, este fue uno de los puntos en los que quisieron trabajar. Aceptaron el reto de ir a representar a Aragón en la Fase Nacional Incubadora de Sondeos y Experimentos 2023-2024, que tendría lugar en Bilbao, a pesar de que se realizaba apenas terminado el curso escolar, y durante las fiestas de Jaca.

La participación en la fase nacional suponía un reto mayor, que requería más preparación. El entorno iba a ser diferente, y la competencia, mayor. Fue fundamental el acompañamiento que Isolina Alberto y Ana Pérez Palomares realizaron con sus consejos e indicaciones, tanto en el tratamiento de datos, el análisis de resultados o la maquetación, como en sus propuestas de realizar un análisis bidimensional, o comparar los resultados con los que arroja el Índice AROPE (*At Risk Of Poverty and/or Exclusion*), que calcula el Instituto Nacional de Estadística. Estos análisis arrojaron nuevos resultados. Comparando con el índice AROPE se observó que, efectivamente, la población de la Jacetania tiene una percepción acerca de la pobreza y de los factores que influyen en la misma que se aproxima mucho a la realidad. Sin embargo, al hacer el análisis bidimensional aparecían diferencias, como que las mujeres señalaban al nivel educativo como principal factor de bienestar económico, mientras que los hombres creían que da mayor ventaja el hecho de provenir de una familia con mayor estatus económico, tal y como señalan los datos del INE. También los hombres se declaraban más dispuestos que las mujeres a aumentar los impuestos para acabar con la pobreza.

Las alumnas invirtieron mucho tiempo y esfuerzo, y su informe pasó de ser un trabajo escolar a ser un artículo listo para ser publicado. Ellas mismas estaban impresionadas de la calidad del estudio que tenían en sus manos. Estoy segura de que sus trabajos escolares, serán diferentes a partir de ese momento. También, y tras la experiencia de Zaragoza, antes de acudir a Bilbao a la fase nacional, repitieron sus presentaciones ante distintas clases y con otros docentes, mejorando cada vez.

¿Qué obtuvieron ellas de la participación en la fase nacional? Fundamentalmente, la vivencia de algo similar a un congreso, con cerca de un centenar de estudiantes de Educación Secundaria y Bachillerato de todo el territorio nacional, lo que incluye conocer Bilbao y disfrutar de las actividades complementarias que la organización había programado. Además, escuchar los interesantísimos trabajos que presentaron los distintos equipos fue sin duda muy enriquecedor. Los nervios, esta vez, fueron mayores, tanto en el momento de la presentación como al día siguiente, esperando la designación de los premios. Y aunque ya no ganaron, pero sintieron que podían haber ganado, se vieron capaces y, a pesar de la decepción del primer momento, se sintieron muy orgullosas de lo que habían conseguido y de hasta dónde les habían llevado las matemáticas. ¿Podemos esperar un resultado mejor?