

Teoría de las ventanas rotas y matemáticas

Roque Molina Legaz

Dpto Matemática Aplicada y Estadística

Universidad Politécnica de Cartagena

Antiguo Hospital de Marina, 30202 – Cartagena

email: roque.molina@upct.es

Francisco Molina Cánovas

IES Juan de la Cierva y Codorníu, 30850 – Totana

email: francisco.molina3@murciaeduca.es

Presentado en $e^{xi}do$ 24



RESUMEN

La teoría de las ventanas rotas fue formulada al comienzo de la década de los ochenta por dos criminólogos (James Q. Wilson y George Kelling), aunque se popularizó en la década siguiente, y desde entonces, han sido muchas las disciplinas en las que la misma se ha aplicado. La teoría puede resumirse en que si un problema no se soluciona en su inicio (cuando puede considerarse pequeño), el mismo tiende a amplificarse cual bola de nieve y a contaminar todo lo que tiene a su alrededor.

Basándose en esta teoría, los autores de esta ponencia quieren reflexionar sobre la relación entre la misma y determinados aspectos de la docencia actual de las matemáticas en todos los niveles educativos, con especial atención en la docencia universitaria.

ABSTRACT

The broken windows theory was formulated at the beginning of the eighties by two criminologists (James Q. Wilson and George Kelling), although it became popular in the following decade, and since then, it has been applied in many disciplines. The theory can be summarized in that if a problem is not solved at the beginning (when it can be considered small), it tends to snowball and contaminate everything around it.

Based on this theory, the authors of this paper want to reflect on the relationship between it and certain aspects of current mathematics teaching at all educational levels, with special attention to university teaching.

Palabras clave: Ventanas rotas, contenidos matemáticos, comprensión matemática, docencia.

INTRODUCCIÓN

La teoría de las ventanas rotas fue formulada por los criminólogos, James Q. Wilson y George Kelling, en la década de 1980 (aunque se popularizó a partir de la década siguiente) a raíz de un experimento realizado por Philip Zimbardo, psicólogo social de la Universidad de Stanford, en 1969. En su experimento, Zimbardo dejó dos automóviles sin vigilancia en dos barrios muy diferentes de EEUU: uno rico (Palo Alto, California) y el otro pobre (el Bronx, Nueva York). En ambos casos, las personas que colaboraban en este proyecto dejaron el vehículo con las placas de matrículas arrancadas y las puertas abiertas para observar lo que ocurría. En el barrio pobre, el coche fue vandalizado rápidamente (al cabo de diez minutos se comenzó a desvalijarlo; al cabo de los tres días no quedaba nada de valor en él), mientras que en el barrio rico, el coche estuvo intacto durante varios días, hasta que el propio Zimbardo, le rompió una ventana y le produjo otras abolladuras; a partir de ese momento, y durante los días siguientes, el coche también fue desvalijado. La conclusión a la que llegó es que “... la causa de

En todo este documento se utiliza el masculino gramatical como genérico, según los usos lingüísticos, para referirse a personas de ambos sexos. Autor para correspondencia:

roque.molina@upct.es

este comportamiento delictivo no residía en la pobreza del barrio, sino que un cristal roto (en este caso en un vehículo) transmite una idea de abandono, deterioro, desinterés y despreocupación, lo que sin duda contribuye a crear un sentimiento de ausencia de ley, de normas y de reglas y de libertad de comportamiento”^[1].

La principal consecuencia que se extrae de esta teoría puede extrapolarse a multitud de ámbitos de la vida cotidiana: si en un edificio alguien rompe un cristal y este no se repara, los vándalos tenderán a romper unos cuantos más (e inclusive al final igual ocuparán el edificio completo y tenderán a destruirlo); si, por ejemplo, alguien pinta un grafiti en la fachada de una vivienda y no se limpia pronto, probablemente en un tiempo la fachada parecerá un museo de arte urbano; si no se recoge la basura en una acera, pronto habrá mucha más basura acumulada; etc.

Aunque la aplicación de esta teoría ha sido muy problemática desde el punto de vista de la criminología, dando lugar, en algunos casos, a coartar la libertad de las personas que pueden vivir en determinados barrios considerados como “problemáticos”, los autores de esta ponencia han querido reflexionar sobre la posible relación que puede existir entre la misma y la docencia en cualquier disciplina, con especial atención a lo que puede afectar -en opinión de los autores- a las asignaturas de matemáticas en cualquier nivel educativo, especialmente en la universidad.

APLICACIÓN A LAS MATEMÁTICAS EN TODOS LOS NIVELES EDUCATIVOS: SITUACIÓN ACTUAL

Según los autores, la teoría de las ventanas rotas explica bien lo que ocurre en cualquier nivel educativo desde hace bastante tiempo: la percepción, debido a motivos que se intentan comentar a lo largo de este trabajo, de cómo año tras año, curso tras curso, se va descomponiendo la educación un poco más, es decir, son más los cristales rotos que van apareciendo en el edificio educativo.

El primer cristal posiblemente comience a fracturarse en Primaria, a partir del momento en que se dejaron de realizar labores escolares que siempre habían funcionado (insistencia en los “dictados” diarios, realizar operaciones matemáticas elementales, etc.), que fueron paulatinamente sustituidas por otras actividades de tipo lúdico, que fueran más sencillas de realizar y no supusiesen tanto esfuerzo como las anteriores. Como se comenta en [4]: *“Cuando la LOGSE estableció que los dos últimos cursos de la EGB (7.º y 8.º) pasaran a los institutos de Secundaria para reconvertirse en el primer ciclo de Secundaria (1.º y 2.º de ESO respectivamente), existían dos posibilidades: la primera, que los alumnos afrontaran su maduración bajo el estímulo de los compañeros de los cursos más altos (lo que ocurre en Alemania, por ejemplo); y la segunda, que los alumnos recién llegados infantilizaran al resto. Ni que decir tiene que en muy pocos cursos esta dialéctica se decantó por la segunda posibilidad y hoy asistimos a una infantilización generalizada que alcanza a los alumnos con edad para votar, se extiende a los alumnos universitarios e incluso coletea entre los opositores, que acuden a los llamamientos acompañados por sus progenitores... Y esta sensación de que las ventanas rotas se han extendido por todo el edificio se ha intensificado en estos últimos tiempos con la realización de las pruebas de acceso a la Universidad, vulgo Selectividad”*.

Para los autores, un buen punto de partida para entender cual es la situación actual puede ser el manifestado tanto por el profesor Arias-Aranda en su (viral) artículo *“Querido alumno universitario de grado: Te estamos engañando”* ^[5], como en una contrarréplica al mismo (y mucho menos viral que el anterior) publicada por el profesor Arenas García bajo el título *“Querido alumno, querida alumna: No te estamos engañando”* ^[6]. Sin ánimo -de los autores- de tomar partido por uno u otro artículo, sí

que se considera que merecen la pena destacarse algunas observaciones que se realizan en los mismos, y que pueden servir como punto de partida para realizar un análisis sobre cómo se encuentra la docencia universitaria en la actualidad. Entre estas observaciones, se pueden destacar:

- La queja -en “... *Te estamos engañando*”- de que se ha pasado de grupos numerosos y con elevada asistencia a clase, a grupos más pequeños y en los que la asistencia apenas si llega al 30% de los matriculados; y lo mismo puede destacarse para la asistencia a tutorías (“... *de tener colas en la puerta del despacho ... a que casi nadie asiste a las mismas*”). En contraposición, en “... *No te estamos engañando*”, se destaca la conveniencia de tratar con grupos pequeños de alumnos, puesto que, de esta forma, la atención a los mismos es más personalizada y existe una mayor interacción profesor/alumno.
- La queja -en “... *Te estamos engañando*”- de que se está perdiendo el interés por los aspectos teóricos de las asignaturas, de que se imparten menos temas y de una forma más superficial; por el contrario, en “... *No te estamos engañando*”, se considera que es un logro el que existan más clases prácticas, y que se den tanta importancia a éstas como a las clases teóricas.
- De la sugerencia -en “... *Te estamos engañando*”- de suprimir todo lo relacionado con la tecnología en el aula, a aplaudir -en “... *No te estamos engañando*”- la ventaja del uso de la tecnología en el aula.
- Y otros aspectos a destacar principalmente de “... *Te estamos engañando*”: Desinterés de los alumnos en el aula (los alumnos se pasan más tiempo consultando su móvil que prestando atención al profesor), el poco nivel de los trabajos que se entregan (alumnos con muy baja capacidad de expresión, con mala letra e incluso con faltas de ortografía, etc.), la obligatoriedad de realizar exámenes parciales (se les trocean las asignaturas, igual que si estuvieran en el instituto) y que ha bajado la dificultad de los mismos (“... *a ver si de esta forma aprobamos a más alumnos*”), el uso de inteligencia artificial, de Wuolah, de webs donde “bajarse” trabajos, etc.

A modo de corolario de ambos artículos, queremos destacar dos opiniones sacadas textualmente de cada uno de los artículos referenciados:

*“Cada vez me siento más como un profesor del instituto de una serie mediocre de los 80 que como un catedrático. A menudo tengo que callarme porque el rumor generalizado se extiende por el aula y me da vergüenza mandar callar a universitarios constantemente. He separado a gente para que no hablen entre ellos, he expulsado alumnos del aula y me he llegado a marchar de clase ante el más absoluto desinterés”.
(... *Te estamos engañando*)*

*“¿Llegan peor formados que hace unos años? No es mi impresión. Probablemente hay cosas que alumnos de hace unas décadas sabían y estos ya no saben, pero los alumnos actuales tienen conocimientos y competencias que no teníamos cuando yo era estudiante. Hay muchas cosas que pulir, pero para eso está la Universidad. Consultan manuales y otras fuentes de información (¡hay tantas posibilidades de aprender hoy en día!) y están preocupados por la sociedad que les rodea”.
(... *No te estamos engañando*)*

POR QUÉ SE HA LLEGADO A ESTA SITUACIÓN

En opinión de los autores de este texto... Seguro que la “culpa” de algunos de los posibles “males” actuales (por destacar algunos: bajos conocimientos de matemáticas que traen los alumnos al llegar a la universidad, las actitudes que los alumnos -algunos- muestran en clase; el uso de móviles y tabletas -en clase- para usar WhatsApp; la opinión preestablecida con las que llegan los alumnos sobre las asignaturas de matemáticas, etc.) vienen heredados de la etapa educativa anterior; y los profesores de Bachillerato se quejan de como vienen de la ESO, y los de la ESO de como vienen de Primaria (y los de Primaria igual no tienen a quien “echarle la culpa”).

Y sin duda es posible destacar otras cosas que también han influido en que el edificio educativo se vaya desmoronando poco a poco. Entre éstas, los autores quieren resaltar:

- Continuos cambios de leyes educativas: Es de generalizada opinión que la LOGSE supuso una bajada de nivel/exigencia a los alumnos; y que no se ha recuperado con las leyes educativas posteriores.
- Si inicialmente la brecha entre instituto y universidad no era tan grande -los que ya tenemos unos pocos años podemos pensar en nuestra época como estudiantes- la misma se ha ido ensanchando cada vez más, eso ha hecho que debido a la carencia de muchos contenidos matemáticos con los que nos llegan los alumnos a la universidad, -posiblemente- cada vez exijamos menos en nuestros exámenes universitarios. Creemos que sería fácilmente aseverar esta afirmación, sin más que comparar los contenidos de exámenes que ponemos en la actualidad, con los de exámenes de hace una o dos décadas.
- Masificación en las aulas (especialmente en IES), con -a veces- falta/mejora de infraestructuras educativas
- Alumnos desmotivados y pasotas y que -en muchos casos- solamente están pendientes de cumplir los 16 años para dejar de asistir de forma obligatoria al IES.
- Temarios muy largos y que no hay tiempo a darlos.
- 17 pruebas diferentes de acceso a la universidad: Es destacable lo que ha ocurrido con estas pruebas -especialmente las de asignaturas de matemáticas, por ser la materia que nos ocupa, aunque seguro que también en las demás disciplinas-, y su forma de afrontarlas estos últimos cursos (estudiando la mitad del temario los alumnos han podido obtener fácilmente un 10 en las mismas).
- Etc.

Todo esto ha contribuido a que se haya degradado la enseñanza de las matemáticas - y, en general, las de cualquier disciplina- y que los alumnos lleguen peor preparados a la universidad. No hay que olvidar que la mayor parte de los que terminan el bachillerato acceden a la universidad, a pesar de que igual no están lo suficientemente preparados y, por ejemplo, la Formación Profesional podría ofertarles mejores salidas profesionales.

La opinión de algunos alumnos: *“Si como alumno me regalaron el título de secundaria y después el de bachillerato ... ¿por qué no me van a regalar el de grado universitario? Y ya puestos... ¿por qué no el del máster, ya que les estoy haciendo -al profesorado- el favor de matricularme en su asignatura?”*

Y muchos de estos alumnos... aprueban (algunos aunque solo sea por saber resolver ejercicios tipo)... y se gradúan... y algunos -con un grado diferente del de Matemáticas - terminan siendo profesores de matemáticas en IES. Sin duda que este es un tema polémico (en algunos foros a este fenómeno lo han dado en llamar “*exotitulación*” ^[7]: a una especialidad docente acceden titulados de una especialidad universitaria para la que existe otra especialidad más concordante en secundaria) que seguro puede contribuir -en algunos casos- a la opinión sobre las matemáticas con la que los alumnos pueden llegar a la universidad. No es intención de los autores de la ponencia entrar en polémica sobre este tema -en todo caso podría ser motivo de reflexión y debatir sobre el mismo en otras jornadas similares a las que nos ocupa esta publicación-, pero sí que se pueden referenciar artículos periodísticos actuales (aunque de este tema se pueden encontrar referencias en prensa desde hace más de diez años) como los siguientes (se incluye el título y subtítulo de los correspondientes artículos):

- El País (05/09/2024): Los matemáticos advierten de nivel insuficiente de parte del profesorado. Un informe señala la existencia de un problema estructural entre los docentes que imparten la asignatura, por su bajo número y el inadecuado sistema formativo.

- ABC (16/09/2024): Matemáticas, la materia que se les atraganta a alumnos... y maestros. Atraídos por otras salidas profesionales, cada vez menos matemáticos se decantan por la docencia en la ESO. Se tiende a enseñarlas como algo mecánico por unos profesores que nunca llegaron a entenderlas.

Como se indica en [12], “... Curiosamente la ‘exotitulación’ afecta en mayor medida a la disciplina más temida y valorada (al menos por su “valor de cambio”), la que tiene contenidos más encadenados (desde el comienzo de la primaria hasta el final del bachillerato) y la que, a lo largo de la escolaridad, seguramente genera más “educación en la sombra” (clases particulares y apoyos externos)”.

¿ARREGLAMOS VENTANAS? CONCLUSIONES

“... La misma asignatura y con el mismo nombre para todos los alumnos durante todos los años. Una disciplina encadenada desde la primaria hasta el final del bachillerato en la que si fallan dos o tres eslabones (por profesores mejorables en algunos cursos o por falta de ayuda extraescolar) el fracaso y la fobia hacia ellas (en el orden que se prefiera) están garantizados”^[11]

“... la bola de nieve del abandono, el maltrato, la pereza tiende a crecer rápidamente si hay signos externos que lo muestran y no son reparados con celeridad. Si queremos evitarlo, deberíamos plantearnos arreglar esa ventana rota cuanto antes”^[2]

Al igual que el deterioro inicial y visible en una ventana puede desencadenar un aumento en el comportamiento delictivo, la falta de interés por la comprensión matemática puede conducir a un declive en las habilidades matemáticas fundamentales, que se traduce en desinterés, fracaso y fobia a las matemáticas. Los estudiantes pueden encontrar más fácil buscar atajos para aprobar exámenes en lugar de dedicar tiempo y esfuerzo a comprender los principios matemáticos subyacentes. Por ello, es fundamental adoptar un enfoque más holístico y centrado en el estudiante, sobre todo en la enseñanza de las matemáticas tanto en primaria como en secundaria. Especialmente en estas primeras etapas, en lugar de simplemente enfocarse en la memorización de datos, en la aplicación de algoritmos y en la resolución de problemas tipo (y sin aplicación en la vida real), los educadores deberían priorizar la comprensión conceptual y la resolución de problemas auténticos (incorporar aplicaciones prácticas de las matemáticas en diversos campos, desde la ciencia y la ingeniería hasta las finanzas y la economía). Esto implicará proporcionar contextos significativos para la enseñanza de las matemáticas, fomentar la exploración y el razonamiento crítico, y brindar apoyo individualizado para los estudiantes que luchan con los conceptos matemáticos. Es esencial cambiar la mentalidad de los estudiantes hacia las matemáticas, promoviendo la idea de que son una herramienta poderosa para comprender el mundo que nos rodea, en lugar de simplemente un obstáculo en el camino hacia su graduación.

Entre las posibles soluciones que los autores quieren aportar como conclusión a este artículo, inicialmente se quieren entresacar algunas del artículo “... Te estamos engañando”, con las que se pueden (o no) estar de acuerdo. Entre éstas el profesor Arias-Aranda destaca que hay que:

- Centrarse en los estudiantes con vocación e interés.
- Devolver al profesorado universitario las competencias perdidas.
- Enseñar a pensar, a expresarse, a tener modales, a leer y escribir, etc.
- Eliminar la tecnología de la enseñanza.
- Hacerles sentir a los chavales orgullosos de quienes son y donde están, y que eso les supone realizar un esfuerzo extra -que igual no habían hecho hasta ahora-.

- Fomentar la cultura de la competición y la colaboración en todo tipo de enseñanzas.
- Flexibilizar los primeros años universitarios -pasarelas entre grados.

¿Y qué es lo que proponemos los autores de esta ponencia? Siendo conscientes de que el problema es del sistema educativo desde su base, y de que todos tenemos parte de culpa:

- Se ha de ser consciente que, aunque los alumnos hayan sacado una nota excelente en EBAU/Bachillerato, esto no les garantiza que tengan los mínimos conocimientos básicos -de matemáticas- que van a necesitar en la universidad. Y eso mismo hay que hacérselo entender a nuestros alumnos, y ser conscientes de que ellos los comprenden, de manera que se les va a pedir un esfuerzo extra para superar nuestras disciplinas de matemáticas.
- Creemos que no solo se puede estar engañando a los alumnos de grado, sino también a los de bachillerato/FP, a los de secundaria, a los de primaria, cuando, por ejemplo, se les deja promocionar sin estar preparados para ello.
- Y lo que puede ser tan grave -o más- que lo anterior: igual también estamos engañando a las empresas que van a contratar a nuestros titulados, pues llegan a las mismas con un "título" que -supuestamente- los capacita para ejercer cierta profesión.
- Hemos de enseñar en la medida de las posibilidades de cada uno. Hay que enseñarles a razonar (y que no solamente sean capaces de resolver problemas tipo, sin saber lo que están haciendo), y que sean capaces de entender/aprender los contenidos matemáticos de nuestras asignaturas (no solo el cómo se hace, sino también el por qué se hace), y que conozcan hasta qué punto los mismos van a ser necesarios en otras disciplinas.
- Hay que intentar "subsano" las deficiencias -en cuanto a contenidos matemáticos- con las que llegan a la universidad, a través de... ¿cursos cero?, ¿tutorías individualizadas? ¿grupales?, etc. e insistir a los alumnos que posiblemente sea mejor asistir a tutorías que a clases particulares -lo que es seguro es que es más barato.
- Y no toda la culpa ha de recaer en los alumnos: ¿es culpa suya no saber algo, a pesar de que han aprobado? Es que igual no se lo han explicado. El problema viene desde Primaria: se les enseña a memorizar -lo que puede ser equivalente a aprobar exámenes tipo en matemáticas- y una vez que aprueban... olvidar.
- Retomar -si es que alguna vez existió- el "eslabón perdido" entre bachillerato y universidad, e intentar conseguir que la brecha entre ellas disminuya progresivamente.
- Que utilicen las tecnologías a su alcance de una forma positiva...
- Y es cierto que hay que centrarse en los alumnos que sí prestan atención, pero también tenemos la obligación de "intentar atraer" a los que no.

En definitiva, se trata de revolucionar el sistema educativo, con profesorado más creativo y apasionado para enseñar las aplicaciones del conocimiento a la práctica real (se ha perdido el "para qué" de lo que estamos haciendo). Lo que de verdad se necesita son profesionales que sepan contagiar a las nuevas generaciones el gusto por las matemáticas, y que estos profesionales sean conscientes de para qué están formando a los alumnos; así como que estos últimos sean conscientes de quienes son, de lo que quieren lograr y que por eso tienen que realizar un esfuerzo extra, y que quizás hasta ahora no les había sido preciso hacerlo, ni nadie se lo había exigido.

Dar un enfoque de "ventanas rotas" a la educación matemática seguro que no dará frutos fácilmente "recolectables" en un plazo inmediato, sino que sus consecuencias serán a largo plazo, tanto para el rendimiento académico individual como para la

sociedad en general. Pero es importante que se inicie cuanto antes su aplicación para poder ir arreglando esas ventanas que -sin saber ni el cómo ni el por qué- en su momento se fueron deteriorando, así como impedir que se vayan rompiendo otras nuevas.

Como final a esta ponencia, los autores hemos querido resaltar el párrafo con el que finaliza el libro *Borregos que ladran* ^[10], y que a los autores les gustaría recomendar como lectura obligatoria para cualquier persona relacionada con la enseñanza (alumnado, profesorado, padres y madres, administración educativa, políticos, etc.; en definitiva, para todos los *borregos* de los que habla el libro):

"No hay método, no hay planes, ni leyes "columpio" que nos salven. No seamos ilusos. Sólo los enseñantes vocacionales que son capaces de aparcarse su máscara pueden sacarnos de aquí. Es urgente el cambio. ¿Para arreglar el mundo? No. Tan sólo para que la escuela no sea un gris reflejo de los males que asolan al mundo, que no es poco. El peligro es mayúsculo. La tarea fascinante".

BIBLIOGRAFÍA

- [1] VV. AA. (2023): En qué consiste la teoría de las ventanas rotas. Consultado en <https://people.accion.com/es/tendencias-e-inspiracion/teoria-ventanas-rotas/>
- [2] Baró San Frutos, C. (2020): La teoría de las ventanas rotas. Consultado en <https://narapsicologia.es/publicaciones/la-teoria-de-las-ventanas-rotas/>
- [3] Wikipedia (2024): Teoría de las ventanas rotas. Consultado en https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_las_ventanas_rotas
- [4] Mesecosicas (2023): Las ventanas rotas de la educación. Consultado en https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjLXGiomJAXUTVKQEHWeSOp0QFnoECBQQAQ&url=https%3A%2F%2Fmesecosicas.blogspot.com%2F2023%2F06%2Fflas-ventanas-rotas-de-la-educacion.html&usg=AOvVaw1oBplI2JXNiOW_G9f3Pe_m&opi=89978449
- [5] Arias-Aranda, D. (30/12/2022): Querido alumno universitario de grado. Te estamos engañando. Consultado en <https://es.linkedin.com/pulse/querido-alumno-universitario-de-grado-te-estamos-daniel-arias-aranda>
- [6] Arenas García, R. (04/01/2023): Querido alumno, querida alumna: No te estamos engañando. Consultado en <https://es.linkedin.com/pulse/querido-alumno-querida-alumna-te-estamos-enga%C3%B1ando-arenas-garc%C3%ADa>
- [7] Mácula (blog): Consultado en <https://formacionib.org/noticias/?Exotitulacion-Las-Matematicas-no-tendran-quien-las-ensene>
- [8] El País (05/09/2024): Los matemáticos advierten de nivel insuficiente de parte del profesorado.
- [9] ABC (16/09/2024): Matemáticas, la materia que se les atraganta a alumnos... y maestros.
- [10] Izuzkiza, Juan (2021): Borregos que ladran. Reimaginar la educación desde la experiencia de un profesor que nunca supo progresar adecuadamente. Ed. De Conatus.

[11] Martín Gordillo, M. (2020): ¿Deben ser (más) obligatorias las matemáticas? Escuela. Wolters Kluwer. (Consultado en maculammg.blogspot.com.es)

[12] Martín Gordillo, M. (2017): Exotitulación. Escuela. Wolters Kluwer. (Consultado en maculammg.blogspot.com.es)