

Matemática e responsabilidade social

Luis Carlos Cachafeiro Chamosa
Departamento de Didácticas Aplicadas USC
IES Pontepedriña de Santiago de Compostela

Na actual economía de mercado hai prácticas que logo de ser toleradas e incluso vistas con bos ollos nun tempo, ao coñecerse máis adiante os seus efectos decatámonos todos da propia irracionalidade e incluso preguntándonos como foron consentidas e promovidas. Por exemplo, o negocio das hipotecas, peza fundamental na especulación inmobiliaria que a súa vez o foi da crise económica ao estoupar a borbolla. As consecuencias da caída do sector implicou a toda a sociedade. O beneficio sen pensar no futuro non deixaba tempo para debates sobre as prácticas de bancos, economistas e especuladores. Non fora a primeira crise provocada pola borbolla inmobiliaria, pois como menciona Eric *Hobsbawm*:

... los constructores de carreteras y los promotores inmobiliarios que descubrieron los increíbles beneficios que podían hacerse en especulaciones infalibles en el momento de máxima expansión del siglo [refírese ao período 1955-1975]. Todo lo que había que hacer era esperar a que el valor de los solares edificables se disparase hasta la estratosfera. Un sólo edificio bien situado podía hacerlo a uno multimillonario prácticamente sin coste alguno, ya que se podía pedir un crédito con la garantía de la futura construcción, y ampliar ese crédito a medida que el valor del edificio (construido o por construir, lleno o vacío) fuera subiendo. Al final, como de costrumbre, se produjo un desplome -la edad de oro, al igual que épocas anteriores de expansión, terminó con un colapso inmobiliario y financiero- Hobsbawm 1997, p.264.

Vemos pois que as equipas de estudos (bancos, administracións,...) sabían nos primeiros anos do século XXI que o sector inmobiliario colapsaría como ocorrera trinta anos antes. Cando a crise é moi dura, como a que comezou no 2007-8, aféctalle á totalidade do corpo social. A lóxica do capital procurando o máximo beneficio crea o propio colapso que leva á miseria tamén a boa parte daqueles que se consideraban previamente inmunes.

Naturalmente tamén nos podemos preocupar das prácticas da ciencia e a tecnoloxía para saber se algunhas delas están en contra do que socialmente sería razoábel. Mais poucas veces atopamos unha análise de como se desenvolve a ciencia aplicada e da responsabilidade social dos distintos actores, institucionais e particulares. Podémosnos preguntar se se estará a promover por certos sectores un intento de deixar a ciencia e a tecnoloxía fora do eido do debate social. Se o que leva a etiqueta de ciencia ou científico queda fora do debate pode converterse nunha patente de curso para prácticas que teñen pouco de racionais. O propio debate sobre a *Intelixencia Artificial* que se agardaba logo dunhas declaracións de Elon Musk e que foron rápidamente respostadas por *Mark Zuckerberg* amosa que sería conveniente non amosarse especialmente inxenuos sobre os riscos da práctica da ciencia.

Algunhas das grandes empresas tecnolóxicas, como Microsoft ou Google, que conseguiron que todo o planeta consuma os seus produtos se comportan insolidariamente, como mostran as multas que algunhas destas grandes tecnolóxicas están a recibir por fraude fiscal. Unha das características que se pode ver nalgunhas desas empresas é como os procesos de transformación que desenrolan reducen drásticamente o persoal necesario para as tarefas produtivas. Un exemplo disto vézolo na maior empresa de distribución do mundo, *Amazon*, que emprega un elevado número de robots para seleccionar os produtos dos armacéns propios.

Un caso paradigmático de substitución de persoal por robots e computadores vézolo nalgúns

fondos de investimento especializados no emprego de programas de computación de análise económica. No cumio deles está *Renaissance Technologies*. O seu director e copropietario, J. Simons recibiu no 2016, 1700 millóns de dólares polo seu traballo na empresa, o soldo mellor pagado do mundo. Comparativamente, o banqueiro co maior salario queda nunha posición ridícula: 28 millóns de euros! Simons, antigo especialista criptográfico da defensa norteamericana é un mecenas de premios no eido da Matemática e tamén de diversos políticos en EUA, tanto do partido conservador como do demócrata. O fondo mencionado, o de maior rendibilidade, emprega somentes uns poucos centos de traballadores usando ferramentas como *Intelixencia Artificial*, *Psicoloxía* e análise automático da linguaxe natural para conseguir detectar sen axuda humana signos de debilidade ou fortaleza que xustifiquen a compra e venda de mercadorías, accións, moedas, etc. Os fondos de investimento soen promover ás empresas que reducen fortemente o persoal para incrementar a rendibilidade por traballador. Irónicamente *Renaissance Technologies* gaña máis xa que emprega moito menos persoal que os outros fondos que dispoñen dun maior número de analistas.

Nesa mesma *Renaissance Technologies* outro copropietario e directivo é R. Mercer, un especialista no procesamento automático da linguaxe natural. É un dos maiores propietarios da canle de TV *Breitbart News*, claramente inclinado á extrema dereita. Participou na campaña a prol do *Brexit* con tal descaro que chegou a vulnerar a lei británica e a colaboración non foi só económica ao proporcionarlles ferramentas de IA para axudar a gañar o ese referendun. Foi un xeneroso doante implicado tamén na campaña electoral de Donald Trump e negacionista do cambio climático.

Con isto amosamos que a ciencia e a matemática poden promover moita innovación mais que esta dea como resultado cambios que prexudican á maioría da poboación. Non nos resulta novidoso se temos en conta que todos os sistemas políticos teñen empregado científicos para o seu desenvolvemento tanto no aparello militar como no civil. No fondo que Mercer sexa un enemigo do progreso social non é senón unha consecuencia do sistema capitalista da procura do máximo beneficio a nivel individual.

Nunha sociedade na que a información e cálculos poden pasar a ser realizados na práctica polos computadores, que papel terá o profesorado de matemáticas? Transmitirle ao alumnado o interese por que aprendan algoritmos que na práctica nunca o usarán, agás en probas noutros niveis? Non poderíamos adicar máis interese á aplicación dos contidos e sobre todo na formación crítica do alumnado? (*Castelnuovo, Gori Giorgi, Valenti 1986*). Eu creo que o que podía ser un dos valores sociais do currículo, a aplicabilidade no control da información que recibimos vía os medios de comunicación, queda completamente á marxe da práctica real nos centros educativos que segue instalada nunha inercia de contidos socialmente moi pouco relevante mais que se mantén engraxado polo propio sistema: puntuación para acceder a carreiras de interese para o alumnado...

Podemos, tamén, preguntarnos sobre o rol dos medios de comunicación que, ademais de aportar información, veraz ou falsa, teñen un papel importante de cara a promover ou afastar moitos dos debates e preocupacións que poden ter algúns sectores sociais.

Podemos visualizar a relación entre os docentes e a sociedade e como poden transmitir distintos valores, positivos ou negativos en relación ás necesidades da propia sociedade no caso de Galiza e a súa lingua. Dado que aquí se tivo un sistema educativo no que moitos integrantes do sistema actuaban dun xeito brutal en contra da lingua e o país, promovendo o desprezo do propio, deberíamos decatarnos de que os problemas, presentes e futuros, da sociedade non deben ser alleos aos docentes. Para milleiros de nenos a súa primeira lección no centro educativo foi: despreza o teu e aos teus! Irónicamente o segundo obxectivo do currículo actual menciona ás "*actitudes de confianza en si mesmo/a, sentido crítico*" mais que se contradín coa imposición de

que a materia de Matemáticas deba impartirse en castelán en todo o ensino.

As ferramentas matemáticas son unha fonte de recursos para coñecer os procesos económicos e a calidade da información que nos chega sobre os diferentes temas. A matemática nos evidencia que a borbulla inmobiliaria necesariamente debía estoupar, non compría coñecer a historia económica do século XX para sabelo, ao non estar moi lonxe aquela práctica das estafas de tipo piramidal. Para saber cando estouparía compriría dispor de moita información e ferramentas que algúns que as tiñan preferiron non empregar.

Ademais, o contacto da maioría da poboación cos temas sociais efectúase a traveso dos medios de comunicación. E aí vemos que estes non teñen nalgúns casos reparo en evidenciar as súas miserias. Se a maioría da poboación as descubrira, debilitaría a versión que dan e tamén a confianza nese medio de comunicación. Porén, para chegar a realizar a crítica cómpre estar afeito a analizar as informacións dos medios tema que xa tratamos noutro congreso de ENCIGA (Cachafeiro 2001).

Moi lonxe da pretendida neutralidade dos medios de comunicación e de tratarse dun contrapoder ao poder, en xeral son outro poder dentro do poder. E cando ao poder lle interesa ocultar ou falsear unha realidade, eses medios soen ser actores subordinados e disciplinados. A información veraz que predicán queda en suspenso cando ao poder do que forman parte lles interesa ocultar a realidade. Quedarían en ridículo se non fora que a maioría da poboación ten dificultades á hora de analizar criticamente o que se di con datos trucados.

Traio aquí algúns exemplos bastante curiosos:

Na primeira guerra do Golfo contra Iraque (1990-91), a mentira repetida de que o exército iraquí era o 3º exército do mundo nunca era contrastada, mais si amplamente divulgada. Nun estado relativamente pequeno, parcialmente derrotado da guerra con Irán, dun país arruinado non era o 3º exército nin sequera dos países de relixión musulmá como Pakistán, Turquía, Exipto, Indonesia, Irán,...

Na guerra contra Libia no 2011, os medios aplaudiron a guerra organizada pola OTAN que nos levaba a liberar ao país árabe. Unha información deses días falaba dun proxecto obscuro de Gadafi para construír medio millón de quilómetros de tuberías con propósitos "*inconfesables*". Insinuaba que podían ser enormes depósitos de armas, ou de exércitos enteiros... A realidade era moi diferente: Os quilómetros de tuberías (moitos menos do que propagaban) formaban parte do *Gran Río Artificial* creado para darlle suministro de auga á poboación de cidades e vilas do país e a uns enormes oasis no territorio do deserto (actualmente unha realidade).

No actual proceso catalán, os medios de comunicación, ademais de tomar partido empregaron argumentos moi pouco coherentes, como podemos ver na seguinte noticia presentada no xornal El País:

La maquinaria de injerencias rusa penetra la crisis catalana

... Se vale de páginas web que publican bulos, activistas como Julian Assange y una legión de bots, millones de perfiles automatizados en las redes sociales que son capaces de convertir una mentira en una tendencia compartida millones de veces..

... Desde el 28 de agosto ha publicado 42 noticias sobre la crisis en Cataluña, algunas con titulares incorrectos como "La UE respetará la independencia de Cataluña, pero tendrá que pasar un proceso de adhesión".

...El 12 de septiembre, RT publicó una noticia en la que remitía a un tuit de Assange en el que pronosticaba "el nacimiento de Cataluña como país o una guerra civil", y que, según herramientas analíticas, compartieron 1.700 personas en Facebook y Twitter.

(El País 25 setembro 2017).

En xeral a colaboración dos medios cos outros poderes pode ser por varias vías:

- Dirixir ou ocultar os temas de debate filtrando só os que lles interesa ao poder.
- Ser altofalantes do poder.
- Proporcionar argumentos (verdadeiros ou non) para que sexan transmitidos polos lectores pouco críticos. Moitas veces abonda con etiquetas que quedan como referencia para o lector sin relación directa con datos que os evidencien.
- Presentar informacións falsas ou distorsionadas cos fins anteriores.

Un exemplo moi repetido é o dos gráficos estadísticos que adoito presentan a información distorsionándoa para garantir que o público se quede coa idea que quere transmitir o medio. Nalgún caso falseando a realidade como no gráfico da dereita: O valor 4 447 711 está máis abaixo que o valor 4 100 073!



Na nosa experiencia como docentes, observamos a fortaleza do argumento do que está escrito sobre todo se o publica un medio de comunicación. Cando presentamos unha noticia na que, intencionadamente ou non, se presentan datos falsos, na práctica totalidade dos casos e aínda pedíndolle ao alumnado que analice o conxunto dos datos que presentamos e que resultan contradictorios entre eles, na inmensa maioría non chegan a decatarse da falsidade.

Consta que o alumnado prefire asumir a contradición propia antes de ver esa contradición no texto publicado. De onde deducimos que a veneración que se ten na actualidade do publicado como noticia debe facernos pensar que a sociedade está exposta ao engano por parte dese poder mediático que colabora cos outros para influír nos cidadáns. Incrementar a capacidade de análise crítico do noso alumnado será unha tarefa importante e que nos conecta con experiencias educativas enriquecedoras como as do *Grupo Cero de Valencia*, de *Enma Castelnuovo*, do grupo holandés *IOWO* entre outros. Tamén e aínda que só fora polo que supuxo na promoción da nosa lingua no eido educativo e da Matemática debemos incluír ao traballo do grupo *Vacaloura* (*Vacaloura 1979*).

Podemos ver un exemplo que considero paradigmático deste outro xeito de traballar por parte do profesorado de Matemáticas na seguinte páxina do Grupo Cero de Valencia (1979) e que aos galegos nos chega moi perto.

*Funciones circulares. Navegación.
Aclarada la catástrofe del "urquiola"
Introducción*

... el buque tocó fondo. La opinión pública ha sido hábilmente conducida a plantearse como problema fundamental de la tragedia del Urquiola el punto relativo a si existían o no en el canal Norte de acceso a La Coruña (sic) (el canal llamado de Seixo Blanco) rocas, lajas o agujas no señaladas en las cartas náuticas. Y ha de decirse desde ahora que no es éste el problema fundamental, pues con agujas o sin ellas, los errores,



Grupo Cero 1º Bacharelato

incompetencias y decisiones equivocadas de las autoridades seguirían ahí como causa fundamental de un accidente que pudo evitarse.

....

Es triste y lamentable que hoy como ayer, a pesar de la electrónica, sigan siendo los buques con sus quillas y los marinos mercantes con sus vidas quienes vayan “descubriendo” los obstáculos submarinos....

Grupo Cero 1977, p. 100.

Este accidente non era o primeiro nin o último que asolou ás costas galegas. O *Urquiola* arrasou en maio de 1976 a costa desde A Coruña a Ferrol liberando máis de 60 000 t de petróleo. Logo viñeron o *Mar Exeo* (1992) e o *Prestige* (2002). Chapapote nas costas e solos queimados polo lume son algúns dos temas que podemos empregar nas aulas. E nós como profesores tamén temos un punto de responsabilidade social. Informando e proporcionando ferramentas de análise que lles sirvan para analizar o que está a suceder cos lumes, coa ecoloxía, coa economía ou as contradicións de hoxe que lles afectarán de cheo a eles no futuro.

Bibliografía

Castelnuovo, E., Gori Giorgi C., Valenti, D.: *La matematica nella realtà*.-Firenze: La Nuova Italia, 1986.

Cachafeiro, L.: Os xornais na aula de matemáticas. *Boletín das Ciencias, ENCIGA* nº 48, pp 43-45, 2001.

Colectivo Vacaloura: *Matemáticas 1*.- Vigo: Edicións Xerais de Galicia, 1979.

Grupo Cero. *Matemáticas de Bachillerato Volumen 1*.- Valencia: Ed. Roberto Guillén, 1977.

Grupo Cero. *Matemáticas de Bachillerato Volumen 2*.-Valencia: Roberto Guillem, 1978.

Hobsbawm, E.J., *Historia del siglo XX : 1914-1991*.- Barcelona: Crítica, 1997.