

# Supervalorização de resultados científicos como estratégia ótima para aumentar o número de leitores

Overstating the importance of scientific results as optimal strategy to increase readership

Julieta Campi<sup>1\*</sup> & Joaquin Navajas<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centre for Systems Neuroscience, University of Leicester, UK

<sup>2</sup>Institute of Cognitive Neuroscience, University College London, UK

\*Contato: jec40@le.ac.uk

**Resumo.** A relação entre jornalismo científico e a ciência é uma relação complexa que tem vantagens e desvantagens para cada um dos atores envolvidos. Muitas vezes, os meios de comunicação publicam avanços científicos dando-lhes mais importância do que eles têm na comunidade científica, especialmente quando se trata de avanços na cura de doenças. Neste trabalho, iremos propor explicações possíveis para este problema, com base no modelo de influência Bayarri & DeGroot (1989). A hipótese principal é que os jornais de menor influência na sociedade tendem a exagerar os resultados científicos, enquanto a maioria dos jornais respeitados são mais céticos e cautelosos para relatar sobre os progressos científicos.

**Palavras-chave.** *Jornalismo científico; neurociências; divulgação; exagero; influência.*

**Abstract.** The relationship between science journalism and science is a complex relationship that has advantages and disadvantages for each of the actors involved. Often the mass media publishes scientific advances giving them more importance than they have in the scientific community, especially when it comes to advances in curing diseases. In this paper we propose one of many possible explanations for this problem, based on the model of influence Bayarri & DeGroot (1989). The main hypothesis is that the newspapers of less influence in society tend to exaggerate scientific results, while the most respected journals are more skeptical and cautious report on scientific developments.

**Keywords.** *Science journalism; neuroscience; divulgation; exaggeration; influence.*

## Introdução

Nas últimas décadas, a relação entre o jornalismo e a pesquisa científica tem sido fortalecida e, embora seja uma relação complicada, pode-se dizer que registra um matiz simbiótico, resultando portanto que ambas as partes saem beneficiadas. É bastante óbvio que o jornalismo científico para tem necessidade de informar sobre avanços em diferentes áreas da ciência; essa obviedade, entretanto não se aplica à necessidade que tenham os pesquisadores de dar a conhecer à sociedade os resultados de suas investigações. Por um lado, o cientista tem um motivo ético para divulgar seus avanços e conquistas. Toda a sociedade precisa de avanços científicos que, direta ou indiretamente, ajudem a aumentar a sua qualidade de vida. Se o cientista não revelar tais avanços, estes nunca chegarão ao público em geral ou aos atores sociais capazes de implementá-los. Por outro lado, o modo vigente de financiamento à pesquisa científica transformou-a em uma corrida de objetivos; hoje há uma espécie de cientistas especialistas em “marketing”, tratando de “vender” sua ciência em troca de financiamento. Uma das principais consequências desta corrida é o já conhecido “publish or perish”,

e embora esta expressão se utilize para publicações em revistas especializadas, divulgar resultados em qualquer meio de comunicação sempre traz resultados benéficos. A sociedade deve avaliar a importância do desenvolvimento científico, já que parte dessa sociedade é que vai decidir se quer ou não financiar um dado projeto. Assim, e como já mencionado, o jornalismo científico beneficia a ciência por ser, em teoria, o intermediário entre cientistas e o público em geral. Por outro lado, a divulgação científica ao longo das últimas décadas fez com que a sociedade se interessasse mais por assuntos científicos e conseguisse entender melhor os avanços científicos alcançados. A divulgação conseguiu enfraquecer a imagem do cientista como um ser superior e inatingível, e trazê-lo a um nível mais humano, para ser considerado uma pessoa com interesses especiais e útil para a sociedade. A ciência deve tudo isso e mais, ao jornalismo científico.

No entanto, muitas vezes há uma grande diferença entre o que chega para a sociedade e o que o cientista realmente produziu ou desenvolveu. Pequenos passos em uma direção são apresentados muitas vezes como grandes descobertas que irão curar doenças ou desenvolver tecnologias de

Recebido: 01mai15

Aceito: 01out15

Publicado: 31jan16

Editado por Vítor  
Lopes-dos-Santos

e revisado por

Sergio Conde

Ocazonez e

revisor anônimo

e traduzido por

Arthur França

Débora Koshiyama

e Enilson

Medeiros dos

Santos

ponta. Nos últimos anos, muitos jornais e revistas descreveram resultados que podem alimentar falsas esperanças na população como é o caso de potenciais curas para o câncer, a AIDS as doenças neurodegenerativas, ou o desenvolvimento de próteses que possam ser controladas pela atividade cerebral. Embora haja progresso sobre estes temas nos últimos anos, não se pode dizer que estejamos perto de resolver esses problemas. É verdade que a ciência frequentemente progride em pequenos passos e não por resultados ocasionais ou definitivos. Porém, apesar de, nos últimos anos, termos caminhado muito na direção de soluções, estamos ainda longe da meta; mas este fato não faz com que revistas e periódicos se contenham em afirmar o contrário.

A proposição desta problemática levanta a questão sobre quais são as causas que a explicam. Se é certo que todo o avanço no conhecimento ajuda a seguir uma direção benéfica, é parte do que faz um bom cientista analisar seus resultados por trás de um manto de ceticismo e não se deixar influenciar por desejos pessoais, remuneração econômica ou ânsias de fama. Ainda assim, supondo que o cientista possui estas características desejáveis, um problema muito comum entre os membros da comunidade científica é a falta de preparação para comunicar suas descobertas para um público leigo. Este problema pode dificultar a comunicação com o jornalista, levando-o a mal interpretar mal ou não entender completamente o que vai publicar, o que poderia explicar a problemática aqui colocada. No entanto, enquanto este seja o caso de um grande número de cientistas de gerações anteriores, as novas gerações são, felizmente, muito mais comprometidas com a divulgação e isso faz com que a comunicação esteja melhorando rapidamente. Não só há um interesse próprio interesse pessoal do cientista em dar a conhecer seu trabalho e tratar de fazer melhor essa divulgação; como também os organismos financiadores de pesquisa estão cada vez mais exigindo planos de divulgação e maneiras de que o que eles estão financiando chegue, de alguma forma, à sociedade. Assim, surgiram nos últimos anos numerosos congressos, escolas, livros e até mesmo cursos de pós-graduação que orientam o cientista a divulgar seu trabalho<sup>1</sup>. Esta tendência em melhorar a comunicação entre os investigadores e os não-especialistas no assunto diminui a probabilidade (mas não descarta) que a problemática aqui proposta tenha raízes na incapacidade do cientista para dar a conhecer seu trabalho.

Uma segunda explicação para este problema seria uma má interpretação do jornalista sobre o que o entrevistado diz. Muitas vezes isso acontece porque ao jornalista faltam conhecimentos na área que tenta cobrir. Mas outro problema importante é a falta de fontes diretas que forneçam informações em primeira mão. Muitas vezes, o jornalista não tem acesso a entrevistar o cientista diretamente envolvido no estudo e, ou faz consultas a outro *expert* no tema, ou se informa por meio do *press release* lançado pela revista científica que publicou o estudo (Oliveira et al., 2014).

Uma terceira alternativa que gostaríamos de levantar neste artigo é a falta de interesses econômicos de cientistas

e jornalistas, assunto que parece ser particularmente importante no campo da Neurociência. Hoje, parece até que esta disciplina científica vai ajudar a resolver todos os problemas do mundo, da cura da doença até resolução de um crime, passando por ajudar uma empresa a propagandear seu produto de uma forma que produzirá lucros mais elevados (para isso até se cunhou o termo “neuromarketing”). O excesso de demanda por informações sobre a neurociência é atualmente tão grande que isso poderia tentar tanto os cientistas não *experts* na área para falar do tema (publicar livros, dar notas na mídia etc.) quanto os jornalistas que busquem fontes sem *expertise*, incapazes, portanto, de fornecer informações confiáveis.

Por último, a concorrência entre os jornais e revistas está crescendo. A publicação on-line (sem ter edições impressas) de todo o tipo de material facilita o surgimento de mais e mais meios de comunicação, que devem de alguma forma competir com os outros para ganhar o respeito dos leitores. Com isso em mente, pode haver um mecanismo simples para explicar a sobrevalorização de resultados científicos que tenham menos relevância para a comunidade científica do que é comunicado ao público. Neste mecanismo é que queremos focar nossa atenção e, com ele, pretendemos propor uma das muitas explicações possíveis para a problemática colocada neste artigo.

Em resumo, alinhamos quatro causas possíveis para a problemática aqui descrita:

- 1) Falta de capacidade de divulgação por parte do cientista.
- 2) Interpretação errada dos resultados ou carência de informações científicas do jornalista, seja por falta de conhecimento sobre o assunto, seja porque a informação não vem diretamente da fonte.
- 3) O excesso de demanda por conhecimento sobre Neurociência abre portas para uma busca por fontes de informação não tão confiáveis, longe de serem *experts* na área.
- 4) O aumento da concorrência entre os jornais e revistas, que leva a uma luta por ganhar influência junto ao público às custas de não oferecer necessariamente informações confiáveis.

Como já foi antecipado, este artigo incidirá sobre o ponto 4. Para isso, apresentamos um modelo de influência (Bayarri e DeGroot, 1989) e proporemos uma analogia com o problema exposto para explicá-lo.

### Estratégias ideais para maximizar a influência

Para entender o modelo proposto por Bayarri & DeGroot (1989), e sua aplicação ao comportamento dos meios de comunicação, consideremos o seguinte cenário.

Imagine um funcionário de uma empresa cuja missão é relatar a seu chefe a probabilidade de ocorrência de um determinado evento. Para maior clareza, propomos como personagem um meteorologista a quem, todos os dias, o chefe pergunta qual a probabilidade de que chova no dia seguinte. Esta situação se repete ao longo do tempo e o objetivo do nosso personagem é transformar-se (após várias semanas)

<sup>1</sup> Só para citar alguns exemplos: a Latin American School for Education, Cognitive and Neural Sciences (<http://2015.laschool4education.com/>) oferece treinamento para cientistas interessados em educação e sensibilização, assim como a Columbia University oferece um curso de pós-graduação intitulado “Neuroscience and Education”.

no favorito do chefe, ou seja, o empregado cujo conselho o chefe mais valoriza. Além do relatório do meteorologista, o chefe vai receber os conselhos de outros meteorologistas que competem com o primeiro por maximizar sua influência sobre o chefe. Na verdade, este último ponto é fundamental: o objetivo do nosso personagem (bem como o dos seus concorrentes) não é que o chefe tenha a melhor informação possível, mas para aumentar sua influência sobre ele ou ela. No entanto, para que possa ganhar essa influência, é necessário que a informação fornecida seja a mais precisa possível. Claramente, se seus conselhos são errados na maior parte dos dias, o chefe vai parar de ouvi-los. Da mesma forma, se as suas previsões são melhores do que as de seus concorrentes, então sua influência aumentará gradualmente dia a dia.

Imagine que em um determinado dia a influência de nosso meteorologista sobre o chefe é " $\alpha$ " (onde  $\alpha$  pode tomar valores entre 0 e 1) e que a soma das influências dos outros concorrentes é  $1-\alpha$ . Uma influência de  $\alpha = 0$  significa que o chefe vai ignorar completamente o que a pessoa em questão lhe diz nesse dia, enquanto uma influência  $\alpha = 1$  significa que o empregado será o único ao qual o chefe vai ouvir e, portanto, agirá apenas de acordo com o seu conselho. Embora possa haver situações extremas em que o chefe ignore completamente ou siga exatamente o conselho de uma única pessoa, a influência  $\alpha$  que um empregado terá no dia seguinte vai depender de quão bem sucedida foi a sua previsão no dia anterior. Ou seja, se a sua influência é máxima, mas o seu relatório estava errado, então  $\alpha$  vai diminuir para o dia seguinte. Da mesma forma, se o chefe ignorou a opinião de outro funcionário, mas esta opinião acabou sendo correta, a influência deste outro funcionário  $\alpha$  não será mais zero e no dia seguinte o chefe prestará mais atenção ao que você diz isto é,  $\alpha$  aumentará. O que Bayarri & DeGroot se perguntaram em seu estudo foi: se a estimativa honesta que faz um empregado da probabilidade de chuva no dia seguinte é  $\rho$ , então, que probabilidade  $r(\rho)$  é a que mais lhe convém de informar a seu chefe para maximizar sua influência? Em outras palavras, em quanto o relatório ótimo  $r(\rho)$  se desvia da estimativa honesta  $\rho$ ? A demonstração matemática e a forma funcional de  $r(\rho)$  pode ser verificada no estudo original de Bayarri & DeGroot (1989), mas não é preciso mergulhar em muitos detalhes para compreender a analogia proposta neste artigo. Na verdade, bastam dois de seus principais resultados para ajudar a compreender de maneira qualitativa o comportamento de certos jornalistas e meios de comunicação.

O primeiro resultado que Bayarri & DeGroot (1989) descobriram foi que, quando a influência  $\alpha$  é elevada, sempre convém que os relatos sejam mais conservadores do que as convicções honestas. Isto significa que se a estimativa honesta de um empregado diz que a probabilidade de chuva é de 90%, então o melhor é dizer ao chefe que a probabilidade de chuva é de 70%. A intuição por trás disso é que, a fim de não perder a influência que ele soube conseguir, o empregado deve minimizar a probabilidade de errar por muito. Por exemplo, se relatou 90%, 9 em cada 10 vezes vai estar certo e sua influência irá aumentar (pouco, uma vez

que a influência é praticamente máxima). No entanto, 1 em cada 10 dias, o relatório vai ser muito errado e sua influência será reduzida em muito. A maneira de evitar a perda de influência, é adotar uma estratégia conservadora e suavizar suas próprias crenças. Assim, será muito improvável errar por muito e reduzir a influência já obtida. No entanto, do ponto de vista do chefe, uma possibilidade de chuva de 70% tem maior incerteza do que uma de 90% e, por conseguinte, a segunda probabilidade é mais útil. Mas isto importa pouco para o empregado, pois seu principal interesse reside no aumento de sua influência e não em dar informações precisas para o seu patrão.

O outro resultado, ainda mais interessante, estuda os casos em que a influência do empregado é relativamente baixo em comparação com o resto dos seus concorrentes. Nestes casos, a estratégia ótima é inflar as crenças honestas estimadas. Assim, se o funcionário acredita que a probabilidade de chuva é de 70%, deve informar ao chefe que seguramente irá chover, com uma probabilidade de 90%. Adotando-se essa estratégia, 7 em cada 10 dias, o chefe vai pensar que o funcionário tem informação de alta qualidade e, assim, aumentará consideravelmente influência dele sobre o chefe. Embora seja verdade que em 3 de cada 10 dias o relatório estará totalmente errado, isso pouco vai importar dado que a influência já era baixa no início e, portanto, não pode diminuir mais. Em suma, o que nos diz o trabalho de Bayarri & DeGroot (1989) é que, quando o objetivo é maximizar influência e estamos sendo ouvidos, convém que sejamos precavidos e conservadores em nossos relatórios. Mas quando nós estamos sendo ignorados, é necessário aumentar o volume, inflando artificialmente nossas crenças, a fim de ser ouvido pela pessoa que queremos influenciar.

### **Jornalismo que maximiza a influência ao invés de informar**

Um dos aspectos mais úteis dos modelos de comportamento humano é que, sendo eles baseados em fórmulas matemáticas, podem ser usados para explicar cenários semelhantes sempre e quando a relação entre os agentes envolvidos no modelo seja mantida constante. O que propomos neste artigo é que o modelo de influência enunciado por Bayarri & DeGroot (1989) possa ser usado para entender por que há uma diferença tão grande entre o conteúdo científico publicado em revistas especializadas e o que é comunicado à população através de certos meios de comunicação.

Suponhamos por um momento que o objetivo principal de um determinado jornal não é fornecer informações precisas, mas sim ganhar influência na população. Esta suposição não parece completamente desatinada quando se considera que os jornais devem maximizar a quantidade de leitores para as suas atividades serem economicamente sustentáveis<sup>2</sup>. Grande influência significa vender mais exemplares, obter maior receita de publicidade, e conseguir manter o jornal como atividade econômica rentável. Como no exemplo anterior, onde um funcionário competia com os outros para obter e manter a influência sobre o chefe, vários

<sup>2</sup> Para simplificar, vamos restringir a análise aos jornais cuja renda depende em grande parte de vendas de publicidade e, portanto, da quantidade de leitores que consiga ter. Ficam excluídos da análise meios de comunicação sustentados com recursos (públicos ou privados) que são independentes da quantidade de exemplares vendidos.

meios de comunicação competem entre si para influenciar majoritariamente a população. O “chefe”, neste caso, será a sociedade como um todo, que dará importância diferente ao que publicar cada jornal, e comprará exemplares de acordo com a influência que tem cada jornal sobre ela. A hipótese por trás desta analogia é que a população premiará aqueles meios que publicam artigos acertados comprando mais exemplares no futuro e punirá aqueles jornais que publicam informações não refletem exatamente a realidade. Esta hipótese não parece completamente equivocada, já que ninguém quer ter informações erradas. Uma hipótese forte, a ponto de poder ser considerada “pouco realista”, é a que assume que a mídia (independentemente do seu poder de influência) não tenha outra agenda dissimulada além de querer aumentar o número de leitores. Embora esta suposição possa ser muito afastada da realidade no que se refere a conteúdos de política e economia, acreditamos que, na grande maioria dos países, a comunicação científica (especialmente a Neurocientífica) está relativamente dissociada de tais agendas ocultas. Por último, assumiremos que o leitor percebe a qualidade das informações fornecidas pelos jornais individuais por meio da interação com outros membros da população.

Os resultados da Bayarri & DeGroot (1989), descritos na seção anterior, fornecem previsões sobre a estratégia ótima que distintos meios de comunicação deveriam implementar para aumentar a sua influência na população. A principal previsão é que esta estratégia vai depender da influência que já tenha cada meio. Em particular, meios de comunicação que gozam de certa reputação junto à população e têm muita influência, tratarão de preservar esta situação através da adoção de uma estratégia conservadora. Por exemplo, muitas vezes eles alertarão seus leitores a serem cautelosos sobre a validade dos resultados. Em vez disso, jornais com menor influência e menor renome serão mais categóricos na comunicação dos avanços científicos e tenderão a inflar a relevância de tais avanços. Ao publicar que um grande descobrimento acabou de ser produzido, isso aumentará o número de cópias compradas por essa parte da população que está interessado no avanço da ciência.

Lembre-se que estas previsões se aplicam apenas a mídia cujo interesse final é vender mais cópias ou ganhar mais influência na sociedade e, portanto, não se aplica a pequenos meios de comunicação científica (geralmente sem fins lucrativos), desenvolvidos para dar informação ao público, como blogs ou pequenos portais de informação. Quando nos referimos aos meios que têm pouca influência, nos referimos principalmente aos jornais de informação geral, que gozam de menos prestígio na sociedade em comparação com outros mais renomados. A seção seguinte dará um exemplo que ajudará a esclarecer a que tipo de mídia se refere este artigo.

## A cura da doença de Alzheimer por vários meios de comunicação britânicos

Para colocar em contexto o exemplo que daremos a seguir, é necessário entender que, informal e frequentemente, a imprensa britânica costuma ser dividida em “imprensa de qualidade” e “tablóides”<sup>3</sup>. A “imprensa de qualidade” se destaca por sua seriedade e inclui jornais como *The Guardian*, *The Times* e *Daily Telegraph*. O “tablóide”, também conhecido como “imprensa marrom”, são famosos por gerar conteúdos sensacionalistas. Entre os “tablóides” britânicos temos *The Sun*, *Daily Mirror* e *Daily Express*, entre outros. A concorrência por leitores entre estes dois tipos de formato é normalmente dissociada. Em outras palavras, os leitores frequentes de cada tipo distinto provêm de distintos públicos e, por conseguinte, a competição é entre os jornais da mesma categoria.

Nos últimos meses publicou-se em revistas científicas de alto impacto uma grande quantidade de estudos que deram passos importantes na direção de encontrar os mecanismos responsáveis pela doença de Alzheimer e até propuseram tratamentos experimentais para sua cura (Kan et al, 2015; Peretti et al., 2015). Como esperado, isso chamou a atenção da imprensa e vários pesquisadores deram notas nos jornais mais influentes do Reino Unido.

A 22 de abril de 2015, a capa do tablóide londrino *Daily Express* tinha a manchete “Medicamento reverte o Alzheimer”<sup>4</sup>. Na nota<sup>5</sup>, eles se referem a um novo tratamento que começará a ser implementado em hospitais britânicos para reverter alguns sintomas da doença de Alzheimer, como a demência. Consiste em usar uma droga atualmente utilizada para curar a diabetes tipo 2, uma doença que por sua vez aumenta o risco de demência (Cooper et al., 2015). Embora a droga esteja em fase de teste, o *Daily Express* assegurou que dita droga reverte a doença de Alzheimer. No entanto, outro tablóide muito mais influente na sociedade, *Daily Mirror*, trouxe em manchete: “Remédio para diabetes poderia ajudar pacientes com Alzheimer”<sup>6</sup> denotando maior cautela sobre a esperança de que estes pacientes devam ter acerca de uma potencial cura no futuro próximo.

Esta estratégia de inflar artificialmente a importância da notícia científica quando o número de leitores é menor do que a dos concorrentes, não parece ser exclusiva dos tablóides. Entre os jornais classificados como “imprensa de qualidade”, o *Daily Telegraph* usou para a mesma história a manchete “Importante descoberta para o Alzheimer”<sup>7</sup>. Enquanto isso, um jornal de maior influência na população britânica, e mais leitores, como *The Guardian*, nem mesmo escreveu sobre esta notícia. No entanto, no mesmo mês publicou um artigo informando acerca do fato de que resultados obtidos

<sup>3</sup> Em inglês, “quality press” e “tabloids”, respectivamente.

<sup>4</sup> O título original em Inglês era “Drug Reverses Alzheimer’s”

<sup>5</sup> <http://www.express.co.uk/life-style/health/571967/Diabetes-drug-liraglutide-cure-reverse-Alzheimer-s-disease>

<sup>6</sup> O título original em Inglês era “Diabetes drug could help Alzheimers patients if clinical trial proves a success” <http://www.mirror.co.uk/news/uk-news/diabetes-drug-could-help-alzheimers-5560383>

<sup>7</sup> O título original em Inglês era “Alzheimer’s ‘breakthrough’: Addenbrooke’s Hospital recruits first humans for testing diabetes drug” <http://www.telegraph.co.uk/news/health/elder/11552208/Alzheimers-breakthrough-Addenbrookes-Hospital-recruits-first-humans-for-testing-diabetes-drug.html>

<sup>8</sup> O artigo se intitula “Alzheimer’s: what the mice are really telling us” <http://www.theguardian.com/commentisfree/2015/apr/17/alzheimers-mice-dementia-breakthrough-hype-dangers-research>



em modelos de roedores para a doença de Alzheimer poderiam estar muito longe de ser extrapoláveis para humanos<sup>8</sup>. Além disso, o artigo advertia sobre o que a mídia havia publicado anteriormente.

### Conclusões

Comunicar eficazmente avanços científicos para a população é um grande desafio que requer a cooperação de pesquisadores e jornalistas. Embora nos últimos anos novas vias de comunicação científica tenham sido desenvolvidas, a diferença entre o que é publicado em revistas especializadas e nos meios de comunicação de massa é maior do que nunca. Apesar de o problema ser muito complexo e de que haja um grande número de fatores que o influenciam, este trabalho propõe um mecanismo simples que pode explicar por que alguns meios de comunicação distorcem mais do que outros a importância de um artigo científico. A variável mais importante aqui considerada é a influência que um meio em particular possui junto à população, que pode ser quantificada como o número de leitores. De forma precisa, nossa hipótese é que o propósito principal dos meios de comunicação social é maximizar sua influência (i.e., número de leitores) dado que isso é necessário para manter o negócio vivo. Um

estudo muito importante, recolhido da literatura de modelagem matemática de interações humanas (Bayarri e DeGroot, 1989), nos diz que aqueles agentes que tentam maximizar sua influência devem deformar seus relatos dependendo de como estejam sendo ouvidos no presente. Na analogia proposta aqui, os meios que tenham maior popularidade e maior número de leitores, devem suavizar a possível relevância das descobertas científicas relatadas. Ao contrário disso, os meios que procuram aumentar a sua influência, sendo esta relativamente baixa em comparação com as de seus concorrentes, devem inflar a importância de descobertas científicas que decidem publicar. A imprensa britânica fornece dois exemplos muito claros de quatro meios de comunicação cujas condutas seguiram as previsões propostas neste artigo. Trabalhos futuros deverão tentar estudar a validade e aplicabilidade dessas hipóteses para a mídia em outros países. Enquanto isso, aqui nos concentramos em propor este mecanismo de conduta e discutir por que a analogia proposta é razoável. Compreender as razões por que certos meios de comunicação distorcem a relevância de seus artigos é o primeiro passo para corrigir esses defeitos e conseguir uma comunicação científica mais efetiva.

Versión en español

# Exagerar la importancia de resultados científicos como estrategia óptima para aumentar el número de lectores

Julieta Campi & Joaquin Navajas

**Resumen.** La relación entre el periodismo científico y la ciencia es una relación compleja que tiene ventajas y desventajas para cada uno de los actores involucrados. Muchas veces los medios de comunicación masiva publican avances científicos dándoles más importancia de la que tienen dentro de la comunidad científica, especialmente cuando se trata de avances en la cura de enfermedades. En este artículo proponemos una de muchas posibles explicaciones para este problema, basándonos en el modelo de influencia de Bayarri & De Groot (1989). La hipótesis principal plantea que los diarios de menor influencia en la sociedad tienden a exagerar resultados científicos, mientras que los diarios más respetados son más escépticos y cautos a la hora de informar sobre avances científicos.

**Palabras clave.** Periodismo científico; neurociencias; divulgación; exageración; influencia.

### Introducción

Durante las últimas décadas, la relación entre el periodismo y la investigación científica se ha ido fortaleciendo y, si bien es una relación que tiene sus complicaciones, se puede decir que tiene un matiz simbiótico en el que las dos partes salen beneficiadas. La necesidad que tiene el periodismo científico de informar sobre avances en distintas áreas de la ciencia es bastante obvia, no así la necesidad que tienen los investigadores de dar a conocer sus resultados a la sociedad en general. Por un lado, el científico tiene un motivo ético para dar a conocer sus avances y logros en su campo. La sociedad toda necesita de avances científicos que, directa o indirectamente,

ayuden a aumentar su calidad de vida. Si el científico no da a conocer dichos avances, estos nunca llegarán al público en general o a los actores de la sociedad capaces de implementarlos. Por otro lado, el modo en el que se financia la investigación científica ha convertido a la misma en una carrera de metas y hoy en día hay una especie de científicos expertos en “marketing”, tratando de “vender” su ciencia a cambio de financiamiento. Una de las principales consecuencias de esta carrera es el ya conocido *publish or perish*, y si bien este término se usa para publicaciones en revistas especializadas, dar a conocer resultados en cualquier medio de comunicación siempre resulta beneficioso. La sociedad debe valorar la im-

portancia que tiene el desarrollo científico, dado que a fin de cuentas parte de esa sociedad es la que decidirá si financiar o no un determinado proyecto. De este modo, y como ya se ha mencionado, el periodismo beneficia a la ciencia siendo, en teoría, el intermediario entre los científicos y el público en general. Por otro lado, la divulgación científica a lo largo de las últimas décadas ha hecho que la sociedad se interese más en asuntos científicos y que logre entender mejor los avances que se vayan logrando. La divulgación logró, si bien no deterrarla del todo, debilitar la imagen del científico como un ser superior e inalcanzable y llevarlo a un nivel más humano, a ser considerado una persona con intereses especiales y de utilidad para la sociedad. La ciencia le debe todo eso y más al periodismo científico.

Sin embargo, muchas veces existe una diferencia muy grande entre lo que llega a la sociedad y lo que el científico realmente produjo o desarrolló. Pequeños avances en una dirección son frecuentemente reportados como grandes descubrimientos que servirán para curar enfermedades o desarrollar tecnologías de punta. En los últimos años, muchos periódicos y revistas describieron resultados que pueden alimentar falsas esperanzas en la población, como posibles curas para el cáncer, el SIDA, o enfermedades neurodegenerativas, o el desarrollo de prótesis que pueden ser controladas mediante actividad cerebral. Si bien se ha avanzado mucho en estos temas en los últimos años, no se puede aún decir que estamos cerca de resolver esos problemas. Es cierto que muchas veces la ciencia avanza a pequeños pasos y no mediante descubrimientos fortuitos y definitivos, pero a pesar de que en los últimos años los pasos fueron muchos, aún nos encontramos lejos de la meta, aunque este hecho no frene a muchos periódicos y revistas de afirmar lo contrario.

El planteo de esta problemática lleva a preguntarse cuáles son las causas que la explican. Si bien todo avance en el conocimiento ayuda a tomar una dirección beneficiosa, parte de lo que hace a un buen científico es analizar sus resultados tras un manto de escepticismo y no dejarse llevar por deseos personales, remuneraciones económicas o ansias de fama. Aun así, suponiendo que el científico posee estas deseables características, un problema muy distribuido entre la comunidad científica es la falta de preparación para comunicar sus resultados a un público lego. Este problema puede dificultar la comunicación con el periodista llevándolo a malinterpretar o no entender totalmente lo que va a publicar, lo cual podría explicar la problemática planteada. Sin embargo, aunque este sea el caso para un gran número de científicos de generaciones anteriores, las nuevas generaciones están, afortunadamente, mucho más comprometidas con la divulgación y esto hace que la comunicación esté mejorando a pasos agigantados. No sólo hay un interés propio en aprender a dar a conocer nuestro trabajo y tratar de mejorar en ello, sino también los organismos que financian las investigaciones están cada vez más exigiendo planes de divulgación y formas de que lo que están financiando llegue de alguna manera a la sociedad. De esta forma, surgieron en los últimos años numerosos congresos, escuelas, libros y hasta cursos de postgrado que guían

al científico para poder divulgar su trabajo<sup>1</sup>. Esta tendencia a mejorar la comunicación entre el investigador y personas no expertas en el tema disminuye la probabilidad (aunque no descarta) que la problemática planteada tenga sus raíces en una incapacidad por parte del científico de dar a conocer su trabajo.

Una segunda explicación para este problema sería una mala interpretación por parte del periodista de lo que dice su entrevistado. Muchas veces esto sucede por falta de conocimientos por parte del periodista en el área que le toca cubrir pero otro problema muy importante es la falta de fuentes directas que provean información de primera mano. Muchas veces el periodista no tiene acceso a entrevistar al científico directamente involucrado en el estudio y, o bien consulta a otro experto en el tema, o directamente se informa a través del press release que lanza la revista científica que publica el estudio (de Oliveira, Sofia Luisa Moutinho et al., 2014).

Una tercera alternativa que nos gustaría plantear en este artículo es la de intereses económicos tanto de científicos como periodistas, asunto que pareciera ser particularmente trascendente en el campo de las Neurociencias. Esta disciplina hoy en día parecería ser la que ayudará a resolver todos los problemas del mundo, desde curar una enfermedad hasta resolver un crimen, pasando por ayudar a una empresa a publicitar su producto de una manera que producirá mayores ganancias (para lo cual hasta se ha acuñado el término “Neuromarketing”). El exceso de demanda de información sobre Neurociencias es tan grande en estos momentos, que esto podría tanto tentar a científicos inexpertos en el área a hablar del tema (publicar libros, dar notas en medios de comunicación, etc.) como a periodistas a buscar fuentes no tan expertas incapaces de proveer información confiable.

Por último, la competencia entre periódicos y revistas es cada vez mayor. La publicación online (sin necesidad de tener ediciones impresas) de material de todo tipo facilita la aparición de cada vez más y más medios de comunicación, que de alguna manera deben competir con otros por ganarse el respeto de los lectores. Teniendo esto en cuenta, es posible que exista un mecanismo sencillo que explique la sobrevaloración de resultados científicos que tengan menos relevancia para la comunidad científica de lo que es comunicado al público en general. Es en este mecanismo en el cual queremos centrar nuestra atención y con él proponer una de muchas posibles explicaciones de la problemática planteada en este trabajo.

En resumen, se plantean cuatro posibles causas para la problemática descrita en este artículo:

- 1) Falta de capacidad de divulgación por parte del científico.
- 2) Mala interpretación de resultados o información científica por parte del periodista, ya sea por falta de conocimientos en la materia o porque la información no viene directamente de la fuente.
- 3) El exceso de demanda de conocimiento sobre Neurociencia abre puertas a una búsqueda de informaci-

<sup>1</sup> Sólo por nombrar algunos ejemplos: la Latin American School for Education, Cognitive and Neural Sciences provee entrenamiento para científicos interesados en educación y divulgación (<http://2015.laschool4education.com/>); así como Columbia University ofrece un curso de postgrado titulado “Neuroscience and Education”.

ón en fuentes no tan confiables, lejos de ser expertos en la materia.

4) La creciente competencia entre periódicos y revistas conlleva a una lucha por ganar influencia entre el público a costa de no informar necesariamente información confiable.

Como ya se adelantó, este artículo se centrará en el punto 4. Para ello, presentaremos un modelo de influencia (Bayarri and DeGroot, 1989) y plantearemos una analogía con el problema expuesto para tratar de explicarlo.

### Estrategias óptimas para maximizar influencia

Consideremos el siguiente escenario, un poco alejado del tema en cuestión, pero que ayudará a entender el modelo propuesto por Bayarri & DeGroot (1989) y su relación con el comportamiento de los medios de comunicación. Imaginemos un empleado de una compañía cuya tarea es reportarle a un jefe la probabilidad de que ocurra determinado evento. Para hacerlo más claro, proponemos como personaje un meteorólogo al cual todos los días el jefe le pregunta cuál es la probabilidad de que llueva al día siguiente. Esta situación se repite a lo largo del tiempo y el objetivo de nuestro personaje es convertirse (luego de varias semanas) en el favorito del jefe, es decir, en el empleado cuyo consejo más valora. Además del reporte de este meteorólogo, el jefe recibirá el consejo de otros meteorólogos que compiten con el primero por maximizar su propia influencia sobre el jefe. De hecho, este último punto es clave: el objetivo de nuestro personaje (al igual que el de sus competidores) no es que el jefe tenga la mejor información posible, sino maximizar su influencia sobre él o ella. Sin embargo, para que pueda ganar esa influencia, es necesario que la información que provee sea lo más acertada posible. Claramente, si sus consejos son incorrectos la mayoría de los días, el jefe va a dejar de escucharlos. Del mismo modo, si sus predicciones son mejores que las de sus competidores, entonces su influencia va a ir aumentando día a día.

Imaginemos que en determinado día la influencia de nuestro meteorólogo sobre el jefe es  $\alpha$  (donde  $\alpha$  puede tomar valores entre 0 y 1) y que la influencia sumada del resto de sus competidores es  $1-\alpha$ . Una influencia de  $\alpha=0$  significa que el jefe va a ignorar completamente lo que la persona en cuestión le diga en ese día, mientras que una influencia  $\alpha=1$  quiere decir que ese empleado será el único al que el jefe va a escuchar y, por lo tanto, actuará solo de acuerdo a su consejo. A pesar de que pueden existir situaciones extremas donde el jefe ignore completamente o siga exactamente el consejo de una sola persona, la influencia  $\alpha$  que un empleado tendrá al día siguiente va a depender de qué tan acertada fue su predicción en ese día. Es decir, si su influencia es máxima pero su reporte fue equivocado, entonces  $\alpha$  va a disminuir al día siguiente. Del mismo modo, si el jefe ignoró la opinión de otro empleado, pero esta terminó siendo acertada, su influencia  $\alpha$  dejará de ser cero y el próximo día el jefe prestará más atención a lo que

le diga, es decir,  $\alpha$  aumentará. Lo que Bayarri & DeGroot se preguntaron en su estudio fue: si la estimación honesta que hace un empleado de la probabilidad que mañana llueva es  $\rho$ , entonces ¿qué probabilidad  $r(\rho)$  es la que más le conviene reportarle a su jefe para maximizar su influencia? En otras palabras, ¿cuánto se desvía el reporte óptimo  $r$  de la estimación honesta  $\rho$ ? La demostración matemática y la forma funcional de  $r(\rho)$  puede ser accedida en el estudio original de Bayarri & DeGroot (1989), pero no es necesario sumergirse en tanto detalle para entender la analogía propuesta en este artículo. De hecho, tan sólo dos de sus resultados principales pueden ayudar a comprender de manera cualitativa el comportamiento de ciertos periodistas y medios de comunicación.

El primer resultado que Bayarri & DeGroot (1989) encontraron fue que, cuando la influencia  $\alpha$  es alta, siempre conviene que los reportes sean más conservadores que las creencias honestas. Esto quiere decir que si la estimación honesta de un empleado dice que la probabilidad de lluvia es 90%, entonces lo más conveniente es decirle al jefe que la probabilidad de lluvia es 70%. La intuición detrás de esto es que, para no perder la influencia que supo conseguir, el empleado deberá reducir al mínimo la probabilidad de equivocarse por mucho. Por ejemplo, si reporta 90%, 9 de 10 veces va a estar en lo cierto y su influencia aumentará (por poco, dado que la influencia ya es prácticamente máxima). Sin embargo, 1 de cada 10 días su reporte va a estar muy equivocado y su influencia se reducirá por mucho. La forma de evitar perder influencia es adoptando una estrategia conservadora y suavizando sus propias creencias. De esta manera, va a ser muy improbable equivocarse por mucho y reducir la influencia que ya consiguió. Sin embargo, desde el punto de vista del jefe, una probabilidad de lluvia del 70% tiene mayor incertidumbre que una del 90% y por lo tanto la segunda probabilidad es más útil. Pero, justamente, esto poco le importará al empleado dado que su interés primario reside en aumentar su influencia y no en darle información precisa a su jefe.

El otro resultado, aún más interesante, estudia los casos en los cuales la influencia del empleado es relativamente baja comparada con la del resto de sus competidores. En estos casos, la estrategia óptima es inflar las creencias honestas estimadas. De esta manera, si el empleado cree que la probabilidad de lluvia es 70%, debe reportarle al jefe que seguramente llueva, con una probabilidad de 90%. Adoptando esta estrategia, 7 de cada 10 días el jefe va a pensar que el empleado tiene información de alta calidad y por lo tanto, su influencia aumentará de manera considerable. Si bien es cierto que 3 de cada 10 días su reporte será totalmente equivocado, eso poco va a importar dado que la influencia ya era baja en el comienzo y, por lo tanto, no puede disminuir demasiado. En resumen, lo que nos dice el trabajo de Bayarri & DeGroot (1989) es que, cuando el objetivo es maximizar influencia y estamos siendo escuchados, conviene ser precavidos y conserva-

<sup>2</sup> Por simplicidad vamos a restringir el análisis a diarios cuyo ingreso económico depende mayoritariamente de la venta de publicidad, y por lo tanto, de la cantidad de lectores que consiga tener. Quedan excluidos del análisis medios de comunicación sustentados con fondos (públicos o privados) que sean independientes del número de ejemplares vendidos.

dores con nuestros reportes. En cambio, cuando estamos siendo ignorados, es necesario aumentar el volumen, inflando artificialmente nuestras creencias, para lograr ser escuchados por la persona a quien queremos influenciar.

### **Periodismo que maximiza influencia en lugar de informar**

Uno de los aspectos más útiles de los modelos del comportamiento humano es que, al estar basados en fórmulas matemáticas, éstas pueden ser usadas para explicar otros escenarios similares siempre y cuando la relación entre los agentes involucrados en el modelo se mantenga constante. Precisamente, lo que proponemos en este artículo es que el modelo de influencia planteado por Bayarri & DeGroot (1989) puede ser usado para entender por qué hay una diferencia tan grande entre el contenido científico publicado en revistas especializadas y aquello que es comunicado a la población a través de ciertos medios de comunicación.

Supongamos entonces por un momento que el objetivo principal de determinado diario no es proveer información precisa, sino ganar influencia entre la población. Esta suposición no parece completamente descabellada si tenemos en cuenta que los diarios deben maximizar su cantidad de lectores para que su actividad sea económicamente sustentable<sup>2</sup>. Mayor influencia significa vender más ejemplares, obtener mayores ingresos por publicidad, y lograr mantener al diario como actividad económicamente rentable. Al igual que en el ejemplo anterior, donde un empleado competía con otros por ganar y mantener la influencia del jefe, distintos medios de comunicación compiten entre ellos para influenciar mayormente a la población. El “jefe” en este caso será la sociedad como un todo, que le dará distinta importancia a lo que publique cada diario, y comprará ejemplares de acuerdo a la influencia que tenga cada diario sobre ella. La hipótesis detrás de esta analogía es que la población premiará a aquellos medios que publiquen artículos acertados comprando más ejemplares en el futuro y castigará a aquellos diarios que publiquen información que no refleje fielmente la realidad. Otra vez, esta hipótesis no parece ser completamente desacertada, dado que nadie desea tener información errónea. Una hipótesis fuerte que sí podría ser considerada “poco realista” es que aquí asumiremos que los medios de comunicación (independientemente de su poder de influencia) no tienen ninguna otra agenda oculta más allá que la de aumentar la cantidad de lectores. Si bien esta asunción puede ser bastante alejada de la realidad en cuanto a contenidos de política y economía, creemos que,

en la gran mayoría de los países, la comunicación científica (y en particular Neurocientífica) está relativamente dissociada de ese tipo de agendas. Por último, asumiremos que el lector se da cuenta de la calidad de la información proveída por los distintos diarios a través de la interacción con otros miembros de la población.

Los resultados de Bayarri & DeGroot (1989) descritos en la sección anterior otorgan predicciones acerca de la estrategia óptima que distintos medios de comunicación deberían implementar para aumentar su influencia en la población. La predicción principal es que dicha estrategia dependerá de la influencia que ya tenga cada medio de comunicación. En particular, medios que gocen de cierto renombre en la población y tengan mucha influencia, tratarán de preservar esa situación adoptando una estrategia conservadora. Por ejemplo, frecuentemente advertirán a sus lectores tener cautela en la validez de los resultados. En cambio, diarios con menor influencia y de menor renombre serán más categóricos en la comunicación de los avances científicos y tenderán a inflar su relevancia. Al publicar que un gran descubrimiento acaba de producirse, esto aumentará el número de ejemplares comprados por aquella parte de la población que se interesa por el avance de la ciencia.

Recordemos que estas predicciones solo aplican a medios cuyo último interés reside en vender más ejemplares o ganar más influencia en la sociedad y por lo tanto no aplica a medios pequeños de comunicación científica (generalmente sin fines de lucro) desarrollados para informar a la sociedad como blogs o pequeños portales de información. Cuando nos referimos a medios que tienen poca influencia nos referimos principalmente a diarios masivos de información general que gozan de menos prestigio en la sociedad comparado con otros de mayor renombre. La siguiente sección da un ejemplo que nos ayudará a clarificar a qué tipo de medios se refiere este artículo.

### **La cura del Alzheimer por distintos medios británicos**

Para poner en contexto el ejemplo que daremos a continuación, es necesario entender que la prensa británica suele ser distinguida informalmente entre “prensa de calidad” y “tabloides”<sup>3</sup>. La “prensa de calidad” se destaca por su seriedad e incluye diarios como *The Guardian*, *The Times* y *Daily Telegraph*. Los “tabloides”, también conocidos como “prensa amarilla”, son famosos por generar contenidos sensacionalistas. Entre los “tabloides” británicos se encuentran *The Sun*, *Daily Mirror* y *Daily Express*, entre otros. La competencia por incrementar el

<sup>3</sup> En inglés, “quality press” y “tabloids”.

<sup>4</sup> El título original en inglés era “Drug Reverses Alzheimer’s”

<sup>5</sup> <http://www.express.co.uk/life-style/health/571967/Diabetes-drug-liraglutide-cure-reverse-Alzheimer-s-disease>

<sup>6</sup> El título original en inglés era “Diabetes drug could help Alzheimers patients if clinical trial proves a success” <http://www.mirror.co.uk/news/uk-news/diabetes-drug-could-help-alzheimers-5560383>

<sup>7</sup> El título original en inglés era “Alzheimer’s ‘breakthrough’: Addenbrooke’s Hospital recruits first humans for testing diabetes drug” <http://www.telegraph.co.uk/news/health/elder/11552208/Alzheimers-breakthrough-Addenbrookes-Hospital-recruits-first-humans-for-testing-diabetes-drug.html>

<sup>8</sup> El artículo se titula “Alzheimer’s: what the mice are really telling us” <http://www.theguardian.com/commentisfree/2015/apr/17/alzheimers-mice-dementia-breakthrough-hype-dangers-research>



número de lectores entre estos dos tipos de formato suele estar disociada. En otras palabras, los lectores frecuentes de cada distinto tipo de diario provienen de distintos públicos y, por lo tanto, la competencia se da entre diarios de la misma categoría.

En los últimos meses se han publicado en revistas científicas de alto impacto una gran cantidad de estudios que dieron pasos importantes hacia encontrar los mecanismos responsables de la enfermedad de Alzheimer y hasta han propuesto tratamientos tentativos para su cura (Kan et al., 2015; Peretti et al., 2015). Como era de esperar, esto ha llamado la atención de la prensa y varios investigadores dieron notas en los diarios más influyentes del Reino Unido.

El 22 de abril de 2015, la tapa del tabloide londinense Daily Express titulaba “Medicamento revierte el Alzheimer”<sup>4</sup>. En la nota<sup>5</sup>, se refieren a un nuevo tratamiento que está empezando a ser implementado en hospitales británicos para revertir ciertos síntomas del Alzheimer como la demencia. Éste consiste en una droga que actualmente se utiliza para curar la diabetes de Tipo 2, enfermedad que a la vez aumenta el riesgo de demencia (Cooper et al., 2015). Si bien el medicamento está en etapa de prueba, el diario Daily Express aseguró que dicha droga revierte la enfermedad. Otro tabloide con muchísima mayor influencia en la sociedad, Daily Mirror, sin embargo, tituló: “Medicamento para la diabetes podría ayudar a pacientes con Alzheimer”<sup>6</sup>, denotando una cautela mucho mayor acerca de las esperanzas que estos pacientes deben tener acerca de una potencial cura en el futuro cercano.

Esta estrategia de inflar artificialmente la relevancia de noticias científicas cuando la cantidad de lectores es menor que la de los competidores no parece ser exclusiva de los tabloides. Dentro de los diarios catalogados como “prensa de calidad”, el Daily Telegraph tituló esa misma noticia como “Descubrimiento Importante para el Alzheimer”<sup>7</sup>. Mientras tanto, un diario de muchísima mayor influencia en la población británica, y mayor número de lectores, como The Guardian ni siquiera escribió acerca de esa noticia. En cambio, ese mismo mes publicó un artículo que advertía acerca de que los resultados obtenidos en modelos roedores de la enfermedad de Alzheimer podrían ser muy lejanos a la enfermedad sufrida por los no ser extrapolables a humanos<sup>8</sup>. Además, el

artículo pedía precaución acerca de lo que se publica los medios de comunicación.

## Conclusiones

Comunicar efectivamente los avances científicos a la población no especializada es un desafío muy grande que requiere de la cooperación de investigadores y periodistas. A pesar que en los últimos años se desarrollaron nuevas vías de comunicación científica, la brecha entre lo que se publica en revistas especializadas y en medios masivos de comunicación es más grande que nunca. Si bien el problema es muy complejo y existe un número elevado de factores que lo influyen, el presente artículo propone un mecanismo simple que puede explicar por qué algunos medios distorsionan más que otros la relevancia de un trabajo científico. La variable más importante considerada aquí es la influencia que un determinado medio tiene entre la población, que puede ser cuantificada como el número de lectores. Precisamente, nuestra hipótesis principal es que el objetivo primordial de los medios es maximizar su influencia (i.e., número de lectores) dado que esto es necesario para mantener vivo el negocio. Un estudio muy importante, tomado de la literatura del modelado matemático de las interacciones humanas (Bayarri and DeGroot, 1989), nos dice que aquellos agentes que intenten maximizar su influencia deberán deformar sus reportes dependiendo de cuánto estén siendo escuchados en el presente. En la analogía propuesta aquí, los medios que gocen de mayor renombre y tengan un mayor número de lectores, deberán suavizar la posible relevancia de los descubrimientos científicos reportados. En cambio, aquellos medios que busquen aumentar su influencia, siendo esta relativamente menor en comparación con sus competidores, deberán inflar la relevancia de los hallazgos científicos que deciden publicar. La prensa británica provee dos ejemplos clarísimos de cuatro medios masivos de comunicación cuya conducta siguió las predicciones propuestas en este artículo. Trabajos futuros deberán tratar de estudiar la validez y la aplicabilidad de estas hipótesis a medios de otros países. Mientras tanto, aquí nos centramos en proponer este mecanismo conductual y argumentar por qué la analogía propuesta es razonable. Entender las razones por las cuales ciertos medios deforman la relevancia de sus artículos es el primer paso para poder corregir estos vicios y así lograr una comunicación científica más efectiva.

## Referências/Referencias

- Bayarri M, DeGroot M (1989) Optimal reporting of predictions. *Journal of the American Statistical Association* 84:214-222.
- Cooper C, Sommerlad A, Lyketsos CG, Livingston G (2015) Modifiable predictors of dementia in mild cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. *Am J Psychiatry* 172:323-334.
- Oliveira, SLM, Massarani L, Amorim LH (2014) Ciência sob embargo: Um estudo de caso dos jornais O Globo e Folha. *E-Compós* 17(1):1-18. <http://www.compos.org.br/seer/index.php/e-compos/article/viewFile/982/748>.
- Kan MJ, Lee JE, Wilson JG, Everhart AL, Brown CM, Hoofnagle AN, Jansen M, Vitek MP, Gunn MD, Colton CA (2015) Arginine deprivation and immune suppression in a mouse model of alzheimer's disease. *The Journal of Neuroscience* 35:5969-5982.
- Peretti D, Bastide A, Radford H, Verity N, Molloy C, Martin MG, Moreno JA, Steinert JR, Smith T, Dinsdale D, Willis AE, Malucci GR (2015) RBM3 mediates structural plasticity and protective effects of cooling in neurodegeneration. *Nature* 518:236-239.