

VII Conferência Brasileira de Comunicação e Saúde

GT 1- Mídia e Saúde Pública

Título: Cultura biotecnológica na Espanha: percepção pública da biotecnologia aplicada à medicina e à saúde humana

Autores: Marcelo Sabbatini¹, Mercedes Escribano², Miguel Ángel Quintanilla³

^{1,3}*Instituto Universitario de Estudos da Ciência e da Tecnología – Universidade de Salamanca. Paseo de San Vicente, 81, 37007, Salamanca, Espanha. Tel: +34-923-294834, Fax: +34-923-294835. E-mail: sabbatini@usal.es, maquinta@usal.es.*

²*Fundação Genoma Espanha. C/Rosario Pino 14-16, 7ª planta. 28020 Madrid, España. Tel.+34-914-491250 Fax:+34 915 715489 E-mail: mercedes.escribano@gen-es.org@gen-es.org.*

Resumo:

Com base em um estudo de análise de conteúdo realizado sobre os principais meios de comunicação escritos da Espanha (*El Mundo*, *El País* e agência EFE) e cujo objetivo foi caracterizar como se veicula informação sobre biotecnologia neste país, o objetivo do presente trabalho é aprofundar a análise realizada, investigando com maior detalhamento a forma como aquelas informações relacionadas com a saúde humana e com a medicina se comparam com outras aplicações técnico-científicas neste amplo campo, como podem ser por exemplo os alimentos transgênicos e a clonagem humana. Do estudo realizado, além de um grande e crescente interesse da informação jornalística sobre biotecnologia, foi possível detectar a existência de quatro núcleos semânticos associados: ciência, tecnologia, engenharia genética, medicina, clonagem e alimentos transgênicos. O objetivo da presente pesquisa é, portanto, examinar como a informação contida no núcleo da medicina é valorizada, em quanto ao tom e ao enquadramento midiáticos utilizados, uma análise que no estudo inicial se realizou para a informação como um todo, mas não para cada núcleo semântico. O trabalho parte da hipótese de que existe uma diferença no tratamento informativo das aplicações mais estreitamente relacionadas com as preocupações e interesses imediatos dos cidadãos e aquelas aplicações vinculadas a uma exploração comercial ou que suscitem fortes medos e reações frente aos possíveis impactos negativos de sua aplicação.

1. Antecedentes

É cada vez mais estendida a idéia de que uma política de promoção pública da ciência e da tecnologia deve incluir a promoção da cultura científica e tecnológica na população geral, devido ao fato de que o apoio desta é imprescindível para desenvolver políticas de pesquisa, desenvolvimento e inovação cujos benefícios em curto prazo sejam de difícil detecção. E em segundo lugar, por que as conseqüências dos avanços tecnológicos e científicos, cada vez mais entrelaçados à vida social, também impõe problemas de aceitação e valorização por parte dos cidadãos, que somente serão resolvidos de uma forma participativa e democrática. Porém, no centro desta questão está o problema de que se estes mesmos cidadãos não dispõem dos elementos informativos tampouco serão capazes de participar dos processos de resolução de conflitos de maneira informada (Aibar, 2003).

Com base nestes preceitos e buscando identificar a situação da cultura biotecnológica geral para orientar uma estratégia de comunicação pública da biotecnologia, a Fundação Genoma Espanha, uma organização de origem estatal com a missão de propulsar a pesquisa e desenvolvimento em genômica e proteômica, e com o apoio do Instituto de Estudos da Ciência e da Tecnologia da Universidade de Salamanca realizou um estudo exploratório da situação. Os resultados, publicados no relatório titulado “Cultura Biotecnológica en España” (Quintanilla, Escribano, Fernández *et al.*, 2003) cobrem o período 1994-2002 tendo como base os dados os artigos publicados na versão dos principais jornais espanhóis de grande circulação (*El País* e *El Mundo*), além das notícias publicadas pela agência EFE no mesmo período.

Como parte dos estudos e como método de validação e contraste se analisaram as pesquisas de percepção pública sobre a biotecnologia na União Européia, os chamados “Eurobarômetros” publicados nos anos 1991, 1993, 1996, 1999 e 2002, além de resumir os dados de outras pesquisas recentes ainda não publicadas. O resultado deste análise documental é de que os espanhóis mantêm uma atitude geral reticente frente à biotecnologia e suas aplicações, sendo porém mais otimistas que o resto da população européia. Esta valoração positiva se combina com atitudes negativas no relacionado com o uso pessoal das aplicações biotecnológicas e além disso, as aplicações médicas e meioambientais são mais bem valoradas de que as relacionadas com a agricultura e a alimentação.

De sua parte, a metodologia para a análise de conteúdo seguiu os seguintes passos:

- 1) Processamento automático e manual dos arquivos eletrônicos dos meios. A utilização de arquivos em formato eletrônico permitiu acessar uma ampla série de dados e automatizar muitas das tarefas de análise.
- 2) Técnica de semana construída para a amostragem, nos períodos 1994 a 2002 para os jornais e as séries 1994, 1999 e 2002 para a agência de notícias EFE
- 3) Seleção das unidades de análise, utilizando um procedimento duplo: busca por palavras-chave nos arquivos eletrônicos, seguido de revisão manual para o descarte de textos não-relevantes.
- 4) Codificação das unidades de análise, em um total de 931 textos jornalísticos e 666 textos publicados pela agência EFE. A codificação das unidades selecionadas resultou em uma base de dados informática, incluindo o texto completo em formato eletrônico.
- 4) Análise comparativa dos dados entre os periódicos e a agência de notícias.

O resultado desta análise indicou que a biotecnologia ocupa um lugar importante dentro da mídia impressa, com uma frequência praticamente diária de aparição. Mais destacado é o fato de que o interesse dos meios de comunicação na biotecnologia é crescente e acompanha o próprio crescimento do setor, com a triplicação das mensagens presentes nos meios de comunicação em um período de oito anos. Cabe notar também que a taxa de crescimento observada foi constante para os três meios analisados, revelando uma tendência geral, mais que um desvio sistemático de um determinado veículo.

Em relação ao âmbito geográfico, as notícias publicadas provêm fundamentalmente de fontes internacionais e reportam eventos da mesma índole, ainda que se detecte um crescimento das fontes nacionais. Na categoria relacionada com as fontes primárias de informação para a elaboração do texto jornalístico, notou-se no período uma tendência de aumento das fontes governamentais e de empresas, frente às universidades que mantiveram uma posição estável e às publicações e sociedades científicas que perderam peso relativo.

Além disso, observou-se uma correlação entre o tipo de fonte e o caráter valorativo e o enquadramento (*framing*)¹ dos textos. Assim, as fontes mais vinculadas com uma valorização positiva são as universidades, os centros de pesquisa e as publicações científicas, enquanto que as mais negativamente valorizadas são as governamentais e “outras fontes”. A interpretação destes dados não é suficientemente clara, embora os autores sugiram uma relação entre a valorização negativa com os temas submetidos a debate político, daí a relação com as fontes governamentais e com o enquadramento de **política científica**. Por outra parte, organizações não governamentais (ONGS) e vinculadas à igreja, situadas na categoria de “outras fontes” geralmente adotam valorizações de caráter negativo frente a determinados temas biotecnológicos. Também este grupo está mais relacionado com o enquadramento de **crítica da ciência**. Finalmente, as universidades se associaram com o enquadramento de **divulgação científica** e os centros de pesquisa e hospitais com um o enquadramento de **impacto social**.

Em resumo, detectou-se uma transformação na forma como a biotecnologia é representada nos meios de comunicação, com uma maior complexidade e intensidade na apresentação dos dados, além de uma importância maior das notícias relacionadas com a política científica e com o impacto social. Neste sentido, o tom avaliador transmitido é predominantemente neutro ou positivo, apesar do caráter controverso de muitos dos assuntos e eventos tratados.

Finalmente, a informação sobre biotecnologia se organiza em quatro grandes áreas: saúde humana ou medicina, clonagem e alimentos geneticamente modificados e outras aplicações industriais e uma área genérica de genética. Além disso, o interesse mediático moveu-se desde temas médicos, como o câncer e a terapia genética, a temas relacionados com alimentos transgênicos e com a clonagem. Para a detecção destes núcleos temáticos foi selecionado um conjunto de palavras chaves e através da busca automática se analisaram suas aparições e co-aparições nos textos selecionados, seguido

¹. Utilizamos uma adaptação do referencial teórico de Välvirronen (1998), que identifica cinco enquadramentos mediáticos: “divulgação”, com o objetivo de divulgar conhecimentos científicos e informação tecnológica, “impacto social”, ressaltando repercussões tanto positivas como negativas para a sociedade, “política científica” situando a questão em um quadro mais amplo e relacionando-a com política científica ou regulamentação jurídica, “legitimação/deslegitimação da ciência”, ou seja, dois enquadramentos opostos, situando o debate em função da validade ou do risco da ciência, de reafirmação de seu status ontológico ou pelo contrário, de sua falibilidade e contradições internas. Finalmente, uma categoria de “outro”, acomodou textos residuais que não se encaixavam bem dentro dos outros enquadramentos, mas que em sua maioria poderia denominar-se “enquadramento econômico”.

do cálculo dos *clusters* (conglomerados) estatisticamente significativos (*ver detalhes em 2. Desdobramento*).

Entre as conclusões de este estudo se encontram a detecção de uma visão relativamente otimista da cultura biotecnológica neste país, que por outro lado poderia estar relacionada com o modesto desenvolvimento do setor no país. A partir da análise de conteúdos, conclui-se que a cultura biotecnológica na Espanha está sofrendo uma transformação, que se resume a uma importância cada vez maior na cultura científica geral dos espanhóis e a citada transformação dos temas de interesse, com um maior enfoque em temas de controvérsia científica ou que suscitem uma discussão ética. Em conjunto, estas duas tendências provavelmente levariam a uma percepção mais polarizada da biotecnologia, com uma cobertura dos conteúdos mais controversos e com uma aproximação à atitude mais crítica dos europeus em geral.

2. Desdobramento da pesquisa

No estudo da situação da cultura biotecnológica em Espanha, um dos pontos de análise mais interessantes é o estudo da estrutura e da evolução dos temas-chave, tanto do ponto de vista dos resultados como da metodologia aplicada à análise de conteúdo. O agrupamento de co-aparições de termos em grupos temáticos (considerando somente as co-aparições com significância estatística, tendo-se adotado um critério de frequência observada excedendo em pelo menos 25% a frequência provável) é uma técnica reconhecida na análise dos dados de análises de conteúdo (Krippendorf, 1990), raramente aplicada porém, devido a limitação prática de ser realizada em textos em formato eletrônico. As palavras-chave são listadas na seguinte tabela:

<i>Palavras-chave</i>	<i>Exemplos adões de busca automática</i>	
Ciencia	ciencia	cientific*
Clonación		
Biotecnología		
Genética	gen?tic*	
Genoma		
Transgénicos		
Células madre		
Ética		

Alimentación		
Industria		
Patentes		
Medicina		
Cáncer		
Tecnología		
Reproducción		

Tabela 1 – Palavras-chave e padrões de busca

Nas duas amostras textuais, a dos jornais e a da agência de notícias, observaram-se 54 co-aparições significativas coincidentes e somente oito co-aparições independentes, pelo qual se considerou os dois conjuntos de dados como um conjunto único. A análise das tabelas de contingência levou à detecção de categorias mais amplas, ou *clusters*, agrupados segundo o grafo:

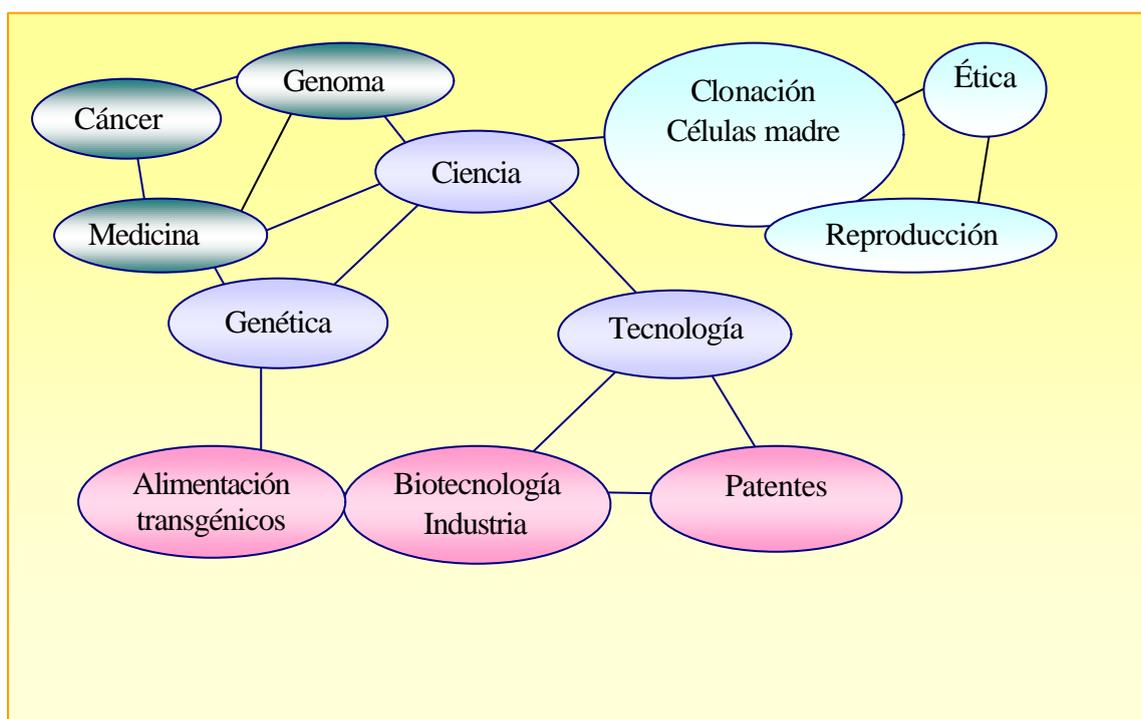


Figura 1 – Conglomerados de palavras-chave

Cada nodo do grafo representa uma palavra-chave e cada conexão entre nodos representa a existência de um número significativo de co-aparições. Em resumo, os documentos se organizam em função de três núcleos conectados entre si por um núcleo central genérico (ciência-genética-tecnologia, ou o que os autores denominaram “núcleo semântico básico”). O primeiro núcleo é o **médico**, contendo informações sobre o

câncer, o genoma e aplicações em saúde da biotecnologia. O segundo núcleo é o de **clonagem**, e técnicas de reprodução assistida em geral. O último núcleo caracteriza-se por conteúdo **tecnológico e industrial**, jogando importante papel os **alimentos transgênicos**.

Em relação com a análise temporal, observa-se um forte crescimento dos *clusters* de clonagem e de transgênicos no período. Como conclusão geral, o estudo da Fundação Genoma Espanha conduzido pelo grupo de Quintanilla, observa uma “estrutura semântica básica e robusta, insensível a possíveis diferenças entre fontes” e que a “biotecnologia se percebe relacionada fortemente com medicina, clonagem e alimentos transgênicos”.

Agora, como se relacionam estes núcleos temáticos com a valorização de cada texto? Esta análise que se realizou para a informação como um todo, mas não para cada núcleo semântico e nos perguntamos se haveria uma diferença no tratamento informativo das aplicações mais estreitamente relacionadas com as preocupações e interesses imediatos dos cidadãos e aquelas aplicações vinculadas a uma exploração comercial ou que suscitem fortes medos e reações frente aos possíveis impactos negativos de sua aplicação. Este seria, por exemplo, o caso dos alimentos transgênicos e da clonagem. Estes temas, como se vêm observando, são representados nos meios de comunicação ao redor de todo o mundo geralmente associados com um impacto social negativo (risco tecnológico) e com uma discussão da ética científica associada. Neste sentido Costa e Diniz (2000) mencionam que mídia mais do que realizar divulgação científica neste caso, retrataria uma “antiética científica”, centrando-se nas consequências negativas, muitas vezes futuras e hipotéticas, de possíveis aplicações práticas da ciência que podem nem mesmo ser factíveis desde um ponto de vista técnico.

Com este objetivo de responder a estas perguntas, realizamos uma análise subsequente para averiguar a correlação entre os enfoques de valorização dos textos e cada núcleo temático. Na Tabela 2 vemos como cada enquadramento se distribui segundo o núcleo temático para os jornais *El País* e *El Mundo*. Observa-se que os núcleos “clonagem” e “indústria” apresentam uma concentração maior de textos orientados à crítica da ciência (3,57% e 4,14% respectivamente) frente a 0,88% representado pelo núcleo medicina. O mesmo se observa em relação com o enquadramento de política científica, com uma concentração de 38,39% e 24,14% destes núcleos frente a 9,69% do núcleo de medicina. Por outro lado, a medicina apresenta um tratamento divulgativo muito

superior (45,81%) aos utilizados para clonagem e indústria (21,43% e 25,52% respectivamente). Na Tabela 3, observamos a mesma análise para os textos publicados pela agência EFE. Neste caso, observam-se as mesmas tendências, com os enquadramentos de crítica à ciência e de política científica utilizados mais freqüentemente nos núcleos de clonagem e indústria que no núcleo de medicina.

	Crítica	Divulgação	Impacto	Legitimação	Outro	Política científica	Total
Clonagem	3,57%	21,43%	16,07%	3,57%	16,96%	38,39%	100,00%
Genética	2,98%	37,42%	25,33%	4,64%	13,41%	16,23%	100,00%
Indústria	4,14%	25,52%	22,76%	4,83%	18,62%	24,14%	100,00%
Medicina	0,88%	45,81%	25,99%	5,73%	11,89%	9,69%	100,00%
Total	2,76%	35,94%	24,17%	4,78%	14,15%	18,20%	100,00%

Tabela 2 – Enquadramentos versus núcleos temáticos, totais por núcleo temático (El País, El Mundo)

	Crítica	Divulgação	Impacto	Legitimação	Outro	Política científica	Total
Clonagem	10,34%	18,97%	12,07%	8,62%	31,03%	18,97%	100,00%
Genética	6,35%	29,44%	21,07%	7,36%	19,04%	16,75%	100,00%
Indústria	10,10%	29,29%	13,13%	5,05%	14,14%	28,28%	100,00%
Medicina	0,00%	43,53%	28,24%	7,06%	15,29%	5,88%	100,00%
Total	6,45%	30,35%	19,97%	7,08%	18,87%	17,30%	100,00%

Tabela 3 – Enquadramentos versus núcleos temáticos, totais por núcleo temático (EFE)

Em relação com o caráter valorativo dado ao texto, como se observa na Tabela 4, nos textos jornalísticos o caráter negativo está mais presente nos núcleos de “clonagem” e “indústria” (24,11% e 26,57%, respectivamente) do que no núcleo de medicina (8,85%). Enquanto que a o caráter neutro se distribui uniformemente através dos núcleos temáticos, observa-se uma maior presença do caráter positivo no núcleo médico (48,23%) do que nos núcleos de “clonagem” e “indústria” (22,32% e 32,87%, respectivamente). Por outra parte, os textos da agência EFE somente apresentam caráter neutro, que se pode relacionar com o gênero jornalístico utilizado, pelo qual esta análise não é possível neste caso.

	Negativo	Neutro	Positivo	Total
Clonación	24,11%	53,57%	22,32%	100,00%
Genética	16,47%	48,59%	34,94%	100,00%
Industria	26,57%	40,56%	32,87%	100,00%
Medicina	8,85%	42,92%	48,23%	100,00%
Total	17,01%	46,86%	36,14%	100,00%

Tabela 4 – Valoração versus núcleos temáticos, totais por núcleo temático (El País, El Mundo)

3. Conclusões e linhas de pesquisa posteriores

Através da análise realizada foi possível observar que existe uma diferença significativa no tratamento dos textos relacionados com a biotecnologia, segundo o núcleo temático considerado. Desta forma, observa-se que os núcleos representados pela clonagem e pelas aplicações industriais da biotecnologia, com especial destaque para os alimentos transgênicos, recebem um tratamento mais crítico dos meios de comunicação impressos, com uma maior frequência de utilização do enquadramento de crítica à ciência e de um tom de valorização negativo, que o utilizado para a representação dos temas relacionados com a medicina e a saúde. Também se observa uma maior utilização do enquadramento de política científica, o que sugere uma correlação entre o tratamento crítico e as questões de ordem científica que ainda estão sob discussão, seja dentro da própria comunidade científica, ou nos estratos superiores da sociedade que regulam as atividades de pesquisa científica.

Cabe destacar que os meios de comunicação podem ser considerados como indicadores de uma percepção pública geral sobre os temas que veicula, operando porém em duas vias. Ao mesmo tempo em que as mensagens ajudam a conformar e a orientar o pensamento e a discussão sobre os assuntos que interessam à sociedade, também refletem em maior ou menor medida os sentimentos e orientações que se têm em relação a estes temas. Assim, poderíamos dizer que a clonagem humana, o uso de células embrionárias para a pesquisa científica e os alimentos transgênicos são temas que refletem uma preocupação geral da sociedade, o que se pode notar também pelo crescimento quantitativo destes núcleos semânticos.

Como conclusão geral, podemos inferir que a percepção da biotecnologia parece estar relacionada com sua aplicação específica, uma afirmação que se vê apoiada pelos dados fornecidos pela revisão das pesquisas de percepção pública da biotecnologia, e especialmente o estudo realizado por Luján e Todt (200) que afirmam que a atitude positiva dos espanhóis frente à biotecnologia, modifica-se segundo uma pauta, quando se passa de perguntas de carácter genérico a perguntas prácticas concretas. Estes autores notam que existe uma correlação inversa entre a aceitação das aplicações biotecnológicas e o nível de “proximidade com o ser humano”, por exemplo, a aceitação é mais alta quando se pergunta sobre a manipulação genética de vegetais do que no caso de embriões humanos. Nesta pauta, os temas médicos e de meio-ambiente teriam uma maior aceitação.

Assim, a melhoria da saúde e das condições de vida através das aplicações biotecnológicas reflete valores positivos, mesmo desejados pela sociedade, e por este motivo são menos passíveis de ser objetos de crítica ou de discussão de regulação política e de maior absorção dentro da cultura científica geral. Em contraposição, as aplicações industriais e os alimentos transgênicos parecem estar mais associados à questão do risco tecnológico, e os benefícios são questionados em função deste mesmo risco ou dos interesses pouco altruístas da indústria. O mesmo poderia dizer-se em relação com a clonagem e as técnicas de reprodução assistida, mas nesse caso, mais do que risco tecnológico a questão importante seria a implicação de conceitos fundamentais, como as noções de vida, de herança, de raça, e que orientariam o debate, também de forma crítica e fortemente vinculada a política, mas com uma orientação normativo-ética.

O outro lado da questão estaria relacionado com a veiculação da informação sobre saúde pública, em outras palavras, do núcleo semântico de saúde. Neste sentido, também cabe perguntar em que medida esta “incorporação pacífica” (os enquadramentos de divulgação e impacto social, que cabe lembrar pode ser positivo, somados, representam aproximadamente 71% dos textos veiculados nos jornais analisados) da informação biotecnológica não estaria prejudicando a divulgação destes temas. Neste sentido, pelo menos como formulação teórica, observa-se na atualidade um consenso de que o esquema divulgativo tradicional “conhecedor-leigo” deve ser substituído por uma estratégia “contextualizadora” que representa a ciência como um processo, incluindo-se as situações onde o conhecimento científico ainda se encontra em uma fase de socialização e portanto, dotado de limitações e falibilidades. Outro ponto a ser averiguado é em que medida esta informação de fundo biotecnológico relacionada com questões de saúde também padece de alguma identificação da comunicação em saúde em geral, como podem ser, a dependência dos *press-releases* de publicações científicas e empresas, resultando muitas vezes em mensagens contraditórios, simplificação excessiva das mensagens ou de assumir um papel publicitário e acrítico em prol da indústria médico-farmacêutica.

Em seu conjunto, os indicadores que descobrimos, com enquadramentos centrados na divulgação e um tratamento de caráter positivo, poderiam estar relacionados com as dificuldades mencionadas, pelo qual também se requiere um aprofundamento da pesquisa com o objetivo de orientar as estratégias de comunicação pública relacionadas com este núcleo semântico. Em última instância, esta questão seria relevante para a área

de saúde pública, na medida em que os avanços da biotecnologia transformem-se cada vez mais em realidade e estejam ao alcance da população, ou por outro lado, de que esta possa tomar “decisões bem informadas” sobre estes mesmos tratamentos médicos e inclusive rechaçar-os em função da informação disponível e que recebe, fundamentalmente através dos meios de comunicação.

Assim, como linhas de investigação futura, e com o objetivo de avançar o conhecimento sobre a cultura biotecnológica e sobre as inferências realizadas, sugerimos:

1) a ampliação da cobertura temporal e dos veículos de comunicação, incluindo-se aí os meios regionais. Esta fase do estudo já se encontra em desenvolvimento e teria como objetivo, ademais, criar um conjunto sistemático de indicadores de cultura biotecnológica que permitisse realizar análises comparadas e estudos de tendências, que inclusive poderiam ser ampliados a âmbito internacional.

2) ampliação da cobertura para veículos de comunicação audiovisuais (televisão e rádio), dado que diferentes pesquisas sobre percepção pública da ciência indicam a televisão como fonte principal de informação científica dos cidadãos.

4) comparação com estudos similares, por exemplo, o estudo da cultura científica na região de Castela e Leão realizado por Sabbatini, Germer, Paz Burgos *et al.* (2004) e um estudo do impacto das universidades espanholas sobre a divulgação científica. Como eixo comum, estes estudos possuem uma metodologia comum e normalizada, que permitiria em primeiro lugar, ao considerar que os dados dos estudos mais genéricos necessariamente englobam os temas de biotecnologia, uma amostra maior para análises futuras. E em segundo, verificar a confiabilidade e do grau de conformidade dos diferentes estudos realizados em paralelo, e portanto, da metodologia adotada.

5) de forma paralela à análise de conteúdo quantitativa, adotar uma metodologia qualitativa, ou pelo menos aspectos qualitativos, que possa refletir como se estão veiculando as informações relacionadas à biotecnologia. Por exemplo, Likapoulos (2002) analisa como o uso de metáforas na divulgação dos complexos temas biotecnológicos orienta o debate sobre este tema na imprensa inglesa. De forma similar ao estudo de Genoma Espanha, as metáforas também se agrupam em conglomerados, que se mostram historicamente consolidadas e provavelmente estarão presentes na representação futura desta informação. Esta abordagem requer segmentação das

unidades de análise e a codificação do texto em um nível mais granular. Ao mesmo tempo em que a tecnologia atual permite a codificação automática a partir de categorias pré-definidas, também é necessário ter em conta questões de validade e reprodutibilidade. Em geral, porém, este tipo de informação também se mostrará útil para a criação de um protocolo de comunicação e para a verificação de como se representam (lingüisticamente, estratégias de comunicação, estilos narrativos) os núcleos semânticos “conflitivos” como são a clonagem humana e os alimentos transgênicos.

4. Bibliografia

- Aibar, E La comprensión pública de la ciencia y la tecnología. IN Aibar, E., Quintanilla, M.A. (2003). *Cultura tecnológica*. Barcelona: Horsori – ICE Universidad de Barcelona, p. 127-146.
- Costa, S. I. F., & Diniz, D. (2000). Mídia, clonagem e bioética. *Cadernos de Saúde Pública*, 16(1), 155-162. URL: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v16n1/1574.pdf>>.
- Krippendorff, K. (1990). *Metodología de análisis de contenido. Teoría y práctica*. (1ª. ed.). Barcelona: Paidós.
- Likapoulos, M (2002). Pandora’s Box or panacea? Using metaphors to create the public representations of biotechnology. *Public Understand of Science*, 11, p. 5–32.
- Luján, José L. & Todt, Oliver (2000). Perceptions, attitudes and ethical evaluations: the ambivalence of the public image of biotechnology in Spain. *Public Understanding of Science* 9, p.383-392.
- Quintanilla, M.A., Escribano, M., Fernández, R., Guerrero, M. (2003). *Cultura biotecnológica en España*. Madrid: Fundación Genoma España.
- Sabbatini, M. Germer, H. Paz Burgos, R., Rozo, A.C. La presencia de la cultura científica en la prensa regional de Castilla y León. *VII Congreso de ALAIC - VIII Encuentro Iberoamericano de Comunicación*. La Plata, Argentina - 12 al 15 de octubre de 2004.
- Välvirronen, E. (1998). Popularizers, interpreters, advocates, managers and critics: representing science and scientists in the media. *5th International Conference on Public Communication of Science and Technology*..