

**The Pretended Easiness of Voice-over Translation of TV Interviews****Pilar Orero****Universitat Autònoma de Barcelona, Spain****ABSTRACT**

The article looks at the audiovisual translation mode of voice-over. Through a description of the translation process, voice-over is classified as production and postproduction, and it is the former type which is analysed here from a professional perspective. Voice-over translation for production is a complex process of translation, widely misunderstood at academic level in both fields of Film Studies and Translation Studies. It has been traditionally described as the easiest of translations in the audiovisual world, with faithfulness and synchrony as two of its main defining features. The present article analyses the many features which characterise the translation of voice-over and, in particular, the translation of live interviews.

**KEYWORDS**

Voice-over, audiovisual translation, screen translation, process of translation, translation for production and postproduction.

**Introduction**

When a client phones to commission a translation, the initial information given is the price and the deadline for the project. Before the phone is put down the client assures the translator that the translation which has just been commissioned is a very easy job. Experience tells us that translations described by clients as simple tend to be in the end rather difficult, and when we are dealing with audiovisual translation the level of difficulty can reach very high levels, and this is not always because of the specialised terminology or the topic discussed. The perception of easiness attributed to voice-over translation does also come from the world of academia. This article, written from a professional's point of view, examines the different features which characterise the translation of interviews for voice-over, and aims at illustrating, regrettably with paper format examples, the different levels of difficulty which can be encountered in each of the characteristic features of voice-over translation.

**The pretended easiness of voice-over from the academic perspective**

Translation for voice-over has not been successful in attracting the attention of the academic community (Franco Aixelá & Orero forthcoming), and more in particular the interest of those researching within the field of Audiovisual Translation (AVT) as already pointed out back in 1999 by Grigaravičiūtė & Gottlieb (1999: 45) who complained about the "monumental lack of professional and academic interest" in this area. In Gambier's 1997 bibliography, out of a total of some 1,300 titles only nine deal with voice-over. The translation studies on-line database BITRA ([http://www.ua.es/dfing/tra\\_int/bitra.htm](http://www.ua.es/dfing/tra_int/bitra.htm)) had in February 2004 some 700 entries on AVT with nine of those paying attention exclusively to voice-over. In her PhD, Eliana Franco (2000: 3), who is the only person to date to have written a PhD on the topic, justifies the lack of interest by

quoting Gambier and Suomela-Salmi (1994: 243), who had previously written that:

Up till now, research has mainly been concerned with the subtitling and dubbing of fictive stories/fiction films. In the light of the huge variety of audio-visual communication, this may seem somewhat surprising; in fact, however, it reflects the prevailing orientation in translation theory, which is still highly dominated by literary translation. Gambier & Suomela-Salmi (1994: 243).

and

In the West, where nearly all the titles on screen translation are written and published, voice-over is little used. Reciprocally, in those countries in Eastern Europe and elsewhere in the world where voice-over is the standard method on TV and video, little or no research is done, and certainly nothing has been published on the subject so far. Grigaravičiūtė & Gottlieb (1999: 45-6)

After these two citations, Franco (2000: 3) finishes her overview of this state of affairs by putting forward a revealing and suggestive idea that would partially justify the lack of scholar interest in this area:

translating reality must inevitably be a straightforward, non-problematic activity. What such a belief implies is that translated foreign material within non-fictional output (e.g. interviews in news and documentaries and sometimes commentaries as well) constitutes uninteresting data for the purposes of research. Traditionally claimed as objective, deprived of the artifices of literary language or cinematic invention, factual programmes would and could not represent any real challenge to the translator or stimulus to the researcher; in sum, the translation of "real life" would constitute a boring field of study. Franco (2000: 3)

In an unambiguous manner, Franco foregrounds the perception that some have about this type of translation. Thus, the lack of difficulty when translating for voice-over is seen by many as a result of belonging to a particular genre, away from fiction and firmly positioned within non-fiction. It might be interesting at this point to read what other authors such as León (1999: 62) have to say about non-fiction material as being a genre on its own merit. He states that:

It is not easy, therefore, to define with some degree of precision the concept of documental, from the analysis of its differentiated features compared to other categories of audiovisual products based on real facts. In some cases, it is not easy to determine if the work belongs to the realm of fiction or non-fiction, or news. How should be classified, for example, works in which actors represent real situations? Some academics even take into consideration the fact that the creator of a documentary does nothing more than construct another type of fiction, even though it is achieved by using real life elements to do so. (My own translation)

To classify voice-over as a translation technique or mode that deals with non-fictional material means to disregard, or to ignore, the way in which voice-over is used in many different cultures away from the "Old Europe". Indeed, many countries in Eastern Europe, such as Poland, Estonia and Latvia resort to voice-over in order to translate their foreign films. And the same happens in countries like Japan and China. An interesting topic of discussion, which will not be tackled in this article, is the non-fictional character of the edited and broadcast material, which, in fact, rarely respects, both in content and sequential development, the material that was originally shot. However, as far as translation is concerned, I would tend to agree with Chaume (2003: 189) when he points out the little relevance of this argument. According to this scholar, there is no genre which requires the implementation of special translation strategies.

Before we can move into a detailed analysis of the different constraints characterising the translation for voice-over we need first to understand how an interview is produced and recorded.

### **Recording interviews: technical aspects**

In order to translate and to analyse translations of interviews it is paramount to be familiar with the technical aspects of the recording, as well as with the different processes that take place before the actual broadcast of the edited voice-over product. Incidentally, this might be a good occasion to stress the need to complement audiovisual translation training with a course which addresses the technical aspects of the production and postproduction of audiovisual material.

Interviews are usually recorded with two cameras. This obviously means that there will be two recordings, two soundtracks and two different sets of images: one with the interviewer and the sound which is picked up through his microphone, and another one with the interviewee's image and the sound picked up through his other microphone. Once the entire interview is over, it is the task of the producer to send one of the two recordings to be transferred from beta-cam format to VHS and have the time code reader (TCR) incorporated. The translator is then sent the VHS tape with the TCR for him to do the work, which means that he is only in possession of one of the two possibilities mentioned. He will usually work with a tape containing the material shot from the interviewer's perspective, that is, the interviewer's image and his sound track together with the sound of the interviewee that has been picked up by the interviewer's microphone, which means that the sound quality of the interviewee's interventions tends to be poor.

After the translation is finished the editor starts working with this new text. The result is that he comes up with a final product that usually has little resemblance with what was said in the original recording or with the translation itself. Once the edited text is synchronised with the images, a professional speaker will read out the text for its recording. The

cameraman, the sound technician or the translator will normally not have any power over any decisions taken during the editing process or over the form and shape of the final broadcast product. Although I cannot provide a full audiovisual example to illustrate the amount of editing which is performed with both images and translation, I have added an appendix to this article containing the original translation that was sent to the producer and the transcription of the translation broadcast. Even though both are in Spanish I believe a quick glance will serve to illustrate the point.

### **Voice-over: its traditional features**

A large number of academic references to voice-over are based on Luyken's (1991) comprehensive study *Overcoming Language Barriers in Television*. According to this author (*ibid.*: 80), voice-over is:

The faithful translation of original speech, approximately synchronous delivery, used only in the context of monologues such as an interview response or a series of responses from a single interviewee. The original sound is either reduced entirely or to a low level of audibility. A common practice is to allow the subsequently reduced so that the translated speech takes over... alternatively if the translation is recorded as part of the original production, it may follow the original speech exactly.

By clearly adopting a biased Media Studies perspective, this definition therefore fails to acknowledge and to take into account the actual process of translation, which may be the reason why references to "faithful translation" and "synchronous delivery" are made. As already mentioned by Orero (2001) and Matamala (forthcoming) fidelity and synchrony are two concepts rarely observed in this field. Translations for voice-over are as faithful as any audiovisual translation can be and the synchronic delivery is not really so. One of the main strategies implemented here is to try and achieve a certain degree of fidelity – by resorting to the use of calques or literal translations – at the beginning and/or the end of the speech that is translated. An approximate synchrony between original and translation also helps to give the programme the feeling of "authentic". Once the speech has started, a shot change, the appearance on screen of a new face, or the insertion of new, similar images may well be a way to distract from the linear delivery of the speech and its translation. It is here where the editor may alter and rewrite parts of the text according to his needs.

The **process** of translation, which Luyken does not delve into, is certainly a very important factor. It can be used as a parameter to classify voice-over as a type of production or postproduction translation (Orero forthcoming). The original material to be translated for **production** is the rough unedited material the translator gets. Once the translation is finished it is edited by a professional different to the translator, who, as we have already mentioned, has no contact with the editor. When the translation coincides fully with the text of the finished programme, then it

is called a **postproduction translation**. This usually happens when a programme, e.g. a documentary, is bought by a TV company in order to use it for excerpts in producing another programme, or when translating a documentary as a final product.

### **Characteristics of translations of TV interviews**

From the professional and technical side of recording TV interviews, we move now to discuss the translation process and its main defining features. Let's start with one of the most striking features of interview translation for TV – or radio for that matter. The translator will never get a transcription of the interview, since it is very costly – in terms of time and money – to prepare a faithful transcription of the interview. The translator will only receive a VHS tape of the content and he will have to listen to the sound track over and over again in order to complete what it may be considered an interpretation/translation task. Let's say the translator works from English. Since the creation of a transcription of the source material in English is costly to the producing company, the same applies to the translator who will translate by listening to an aural segment and then translate it. If he does not understand it, he will have to listen to that part of the tape until he understands it. Once the meaning is clear, the translation can be written and he can then proceed to tackle another segment of the original. As with some other translation cases, the normal, advisable practice is to view the whole programme before starting the translation. This absence of a transcription of the original dialogue sets up some of the next features.

As explained by Matamala (forthcoming), the **terminology** used can be complex, requiring a thorough process of **documentation**. Although it can be argued that the same is true when translating other types of texts, we cannot forget the fact that the translator finds himself with no transcription or written record of the original. How can a search be successfully performed if the spelling of a particular term is not known? How do you look it up in a dictionary, or glossary or database? And I am not simply talking about the name of a person, who we can only hear as "Dr ....ing", or a plant, or an animal. Translators in this field have to deal with problems such as when a scientist talks about the "10,000 cells which are lodged in the sinoatrial nodule of the heart beating some 3 billion times a day". The lips of the interviewer close similarly for saying "million" and "billion". And, in this case in point, we also have the added problem of deciding whether a billion corresponds to a million millions or to a thousand millions.

Given that our job is to translate an audiovisual text from and for the screen, it seems redundant to emphasise the need for the audiovisual text to be present if the translation is to take place. As it has already been pointed out, the translation is for production and hence no script of the original dialogue accompanies the VHS tape. An added difficulty may arise when the tape arrives with a deficient **image**, or no image at all, that is,

only the vertical colour bars appear on the screen; or in the case of a videoconference when the sound and the lip movements are out of synchrony; or the image stops from time to time. And, as I have previously mentioned, the tape will only show one face on screen, either the interviewer's or the interviewee's, and only one set of lips will be seen, which is an added difficulty for the translator who translates one of the characters without image, just by ear.

Similar problems occur when the quality of the **sound track** is not as good as it should and makes it difficult for the translator to decipher the original or simply hear it. This could be due to certain environmental recording conditions that allow for high levels of unwanted noises, such a gale force winds, or a recording taking place by the sea or at an airport. In other occasions complications arise from the fact that only one of the soundtracks recorded is present in the tape. On extreme occasions, the whole soundtrack may be missing, leaving the translator with only images to translate, or to get inspired by in order to write his target text.

An additional source of problems can be the occasional factual **errors** in the original text, an occurrence that can take place in any translation practice. However, because of the format in which the material gets to the translator, errors tend to be more obvious since they can be not just read but also seen. For example, imagine an interview in which there is an explicit reference to Van Gogh's *Vase with Fifteen Sunflower* and the interviewee says "Van Gogh's *Sunflowers* painted in 1889 and hanging now in the London's National Gallery..." and the picture of the work is then shown on camera because the interviewee has got a book in his hand. After checking the title of the painting we learn that *Vase with Fifteen Sunflowers* was painted in Arles, but a year earlier, in 1888, and not as the interviewee mentioned. Errors of this nature, which are not a translator's responsibility, are an easy target for complaints from viewers that deplore the poor quality of the translation. While errors that occur in written form tend to go unreported – not many people complain when they are unable to follow a translated set of instructions, or when reading a novel in translation, or even when watching a subtitled film on a cinema – they tend to provoke an instant reaction on TV audiences. Many viewers will phone or send an e-mail to the person responsible for the programme, with the side effect of the producer challenging the translator's competence.

Another feature that characterises live interviews and it has a clear impact in the way the translation is done resides in the interviewer's and interviewee's speech, namely the prosodic elements of spoken language. One is the **speed** at which the discourse is delivered. While some people speak very slowly, and resort to more gesturing because they may be talking to non-native speakers, others will speak a lot faster in order to convey as much information as possible in the time they have been allocated. **Accents** can be another hindrance to understanding the original

because of regional variations, or because the speaker is non native of the language being used. To translate someone from Newcastle speaking with a Geordie accent is a challenge. But it is equally challenging to have to translate a Japanese or Korean scientist who talks about nanotechnology and speaks with a limited command of the English language. Hence **language competence**, that being the fluency of the spoken language, in the previous case the Japanese command of spoken English, or either the content – the command of the Japanese scientist in English syntax and vocabulary – is another feature which determines the degree of simplicity when translating. Another paralinguistic feature which has a bearing in the way we translate live interviews is the **diction** of the person on screen, who might have a speech impediment, either chronic or temporal, such as a lisp, a bad cold or a blocked nose. **Body language** also plays an important role, and it can be very frustrating when the person speaking has the tendency to cover his mouth with a hand.

To all the previous features, which could be grouped as **elocution features**, can be added the language habits commonly found in the delivery of individual speakers, preferred **prosodic features** or **language ticks**, which characterised their speech, such as repetitions, false starters or hesitations that may or may not have any relevance when translating.

Whilst it is rare to find all the paralinguistic features previously described in one single interview, one has to be prepared to encounter some of them. After all, we are dealing with an exchange of information that is oral and can also be colloquial.

The **language** used in the dialogue can also be difficult to translate in itself. Though the tenor and register of the discourse can have traces of colloquialisms and the language shares the features of the spoken discourse – which sometimes can be scientific or specialised – it has to be edited. The resulting translation has to be grammatically correct, syntactically ordered and without any of the prosodic elements that characterised the spoken language: no repetitions, tag questions or padding phrases. Nevertheless some aural features must be maintained. The translated language – which has to be correct and normative – should also strive to maintain some of the colloquial force of the original. Hence, the translated text seems to be neither spoken nor written, and the register would have also been altered

**Synchrony** is also an element to be taken into consideration when translating for voice-over. While it is true that voice-over does not need to respect lip synchrony, a different type of synchrony has to be respected. Firstly, the target language voice that we can hear has to start reading the translation some two seconds after the original speech has already started. Traditionally, the translation tends to finish a couple of seconds before the end of the original dialogue so that the original sound track can be heard again. This way of presenting the target language text is by no

means universal and it is not always observed within countries, TV channels or programmes. Secondly, another important consideration is to reach some degree of synchrony between what the speaker is saying and his body language. If, for instance, the interviewee is explaining the way feelings are processed in the brain and he points with his finger at his forehead and then at his neck in order to explain the process which takes place in each of these parts it would be imperative that the translation be delivered as synchronous as possible with respect to the images.

And finally I will mention the urgency of the translation deadline. Although *stricto sensu* it has no connection to the text to be translated or to its format, it is nevertheless one of the most important factors that impinges upon the translation process. It is common practice in the profession to give the translator a maximum of 24 hours to carry out the translation, or, more realistically, he is asked to produce it from one day to first thing the following morning, which in many cases can be less than 12 hours. It is my firm belief that **time** – or the lack of it – should be considered as one of the main factors in the translation of interviews for voice-over, running parallel to the lack of the transcription of the original dialogue.

## Conclusions

Voice-over, as an audiovisual translation mode, has not been given much attention in the academic world. Film Studies, Media Studies and Translation Studies seem to have systematically forgotten it. More works giving a detailed description of its defining features or focusing in the actual translation process are needed before we can seriously embark in the elaboration of more ambitious studies. A realistic description of the process of translation for voice-over is needed in order to give a step forward and leave behind the hackneyed and stale clichés of an easy and faithful mode of audiovisual translation. Issues such as fidelity/faithfulness, easiness of translation and synchrony are some of the areas which can be further studied shedding some light on the study and research on voice-over translation.

## Bibliography

BITRA Bibliografía de Interpretación y Traducción. Javier Franco Aixelá, Universidad de Alicante, [http://www.ua.es/dfing/tra\\_int/bitra.htm](http://www.ua.es/dfing/tra_int/bitra.htm).

Chaume, Frederic (2003): *Doblatge i subtitulació per a la TV*. Vic: Eumo Editorial.

Franco, Eliana (2000): "Revoicing the Alien in Documentaries. Cultural Agency, Norms and the Translation of Audiovisual Reality", unpublished PhD thesis, Leuven: KUL.



\_\_\_\_\_. (2001): "Voiced-over television documentaries. Terminological and conceptual issues for their research", in *Target* 13:2, pp. 289-304.

Franco Aixelá, Javier & Pilar Orero (forthcoming): "Audiovisual Translation Research: An overview". Paper delivered at the IV International Conference on Audiovisual Translation. Universitat d'Alacant, Spain.

Gambier, Yves (ed.) (1997): *Language Transfer and Audiovisual Communication. A Bibliography (2<sup>nd</sup> edition)*. University of Turku: Centre for Translation and Interpreting.

Gambier, Yves & SUOMELA-SALME Eija (1994): "Subtitling: A Type of Transfer", in F. EGUÍLUZ et al. (eds.) *Transvases Culturales: Literatura, Cine, Traducción*. Vitoria-Gasteiz: Universidad del País Vasco, pp.243-252.

Grigaravičiūyte, Ieva & Henrik Gottlieb (1999): "Danish Voices, Lithuanian Voice-over. The Mechanics of Non-Synchronous Translation". *Perspectives: Studies in Translatology* 7(1), pp. 41-80.

Luyken, Georg-Michael (1991): *Overcoming Language Barriers in Television*. Manchester: European Institute for the Media.

León, Bienvenido (1999): *El documental de divulgación científica*. Barcelona: Paidós.

Matamala,, Anna (2004): "Main challenges of documentary translation". Paper delivered at the International Conference *In So Many Words, Language Transfer on the Screen*. London: Federal University of Surrey. Manuscript.

ORERO, Pilar (2001): "La traducción de entrevistas para voice-over". *Programa y versión escrita Pre-congreso de las comunicaciones*. I Congreso SETAM Estado Actual del Estudio de la Traducción Audiovisual en España" (Barcelona, Universitat Pompeu Fabra, 27 & 28 April 2001), pp. 44-47.

\_\_\_\_\_. (2004): "Variations on the same theme: three translation modalities for voice-over". Paper delivered at the International Conference *In So Many Words, Language Transfer on the Screen*. London: Federal University of Surrey. Manuscript.

## **Appendix : some examples of authentic voice-overs produced by the author**

### **[TCR] 02:28**

Vamos a hablar de milagros, en la jerga científica vamos a hablar del milagro de los pequeñísimos sistemas de autogobierno que ejecutan

transiciones de fase . Bueno, en el lenguaje del hombre de la calle: vamos a hablar del choque que se produce en una célula y que súbitamente la vuelve en cancerígena, o el boom súbito de la bolsa, o de la aparición súbita de la conciencia en el cerebro, y hablando del tema, de la aparición de la vida a partir de productos químicos en el caldo primordial... Steve ¿sabemos en realidad qué es lo que sucede en cada uno de estos casos?

[TCR] 03:21

Bueno, Eduardo, estas son algunas de las preguntas más interesantes de la ciencia hoy día. Y casi ningún caso lo comprendemos por completo. Para apuntar algunos ejemplos más, mencionaré por ejemplo la estabilidad de los sistemas ecológicos de muchas especies, y los organismos que se alimentan unos de otros e interactúan y cooperan. Estamos empezando a aprender ciertas cosas: hemos hallado parecidos en todos estos sistemas, ya que por ejemplo todos ellos están compuestos de muchos individuos que interactúan; creemos que, siguiendo unas reglas muy simples, pero de la combinación de todos los individuos, surge una complejidad increíble, y esos milagros de los que has hablado.

[TCR] 04:15

Vamos a hablar de un ejemplo que mencionas varias veces en tu maravilloso libro. Las luciérnagas de Tailandia... Ahí tenemos varios cientos de luciérnagas que de repente emiten luz todas a la vez, en el mismo instante, aunque no sabemos cómo se comunican entre ellas. ¿O es cierto que es una cuestión de competencia sexual, y que son los machos los que intentan sorprender a las hembras siendo los primeros que emiten luz? ¿O cómo demonios lo hacen todos a la vez?

[TCR] 05:01

Sí, creo que este es uno de los pocos casos que entendemos relativamente bien. Como tu has dicho, son sólo las luciérnagas macho las que participan en este fenómeno espectacular. Sólo para explicar con más detalle cómo es el fenómeno añadiré que en los ríos de Tailandia que llevan al mar, por las noches, miles de luciérnagas machos que están en las hojas de los árboles, y por la noche, en la puesta del sol, todas las luciérnagas macho comienzan a verse, es decir que ya no compiten con el sol y comienzan a verse mutuamente. Y al principio están completamente desordenadas, comienzan a emitir luz de forma aleatoria, no están coordinadas, es como el público que aplaude al final de una interpretación, en los Estados Unidos. Aquí, por algún motivo, somos tan independientes que estamos completamente desorganizados y ni si quiera lo intentamos. Así es como somos. Pero en países como Hungría y Rumania, y quizá en España – no lo sé – la expectativa cultural es que se aplauda a la vez, en un unísono perfecto. Pero al fin y al cabo somos seres humanos inteligentes y podemos hacerlo; lo fantástico es que las luciérnagas, que no son particularmente inteligentes, puedan hacer una versión visual parecida. Lo que sucede con las luciérnagas es que, como ya he dicho, al principio están un poco desorganizadas, y luego, en pequeños grupos de 2

o 3 o 4 comienzan a emitir luz, y después de una hora --no es instantáneo-- todo un kilómetro y medio de la orilla del río se cubre de árboles con estos insectos que emiten luz a la vez. Y hasta cierto punto lo entendemos. Lo que sucede es que una luciérnaga no sólo emite luz, sino que también puede ver. De manera que su sistema nervioso se ajusta de manera inconsciente; de forma que cuando recibe un destello puede incrementar o retrasar su controlador interno que controla los destellos, de manera que comienza a hacerlo en armonía con sus compañeros. En realidad no sabemos por qué lo hacen. ¿Quieres que hablemos de las motivaciones?

[TCR] 07:35

Sería muy interesante saber por qué. Pero finalmente todos aplauden al mismo tiempo, igual que se hace en Hungría. Escucha, hay otro ejemplo que es fascinante y está en nuestro interior, y es el del reloj biológico. Estos reflejos circadianos que hacen que nos despertemos o durmamos más o menos al mismo tiempo. Este ciclo circadiano ¿está en el cerebro, aquí, o está en las células?

[TCR] 08:33

Esta es una pregunta fantástica. Tenemos unos ciclos circadianos de los que todos somos conscientes. Es posible despertarse cada día a la misma hora sin necesidad de utilizar el despertador, porque hay algo en el cuerpo que dice la hora que es. La pregunta es muy buena: ¿dónde está? Yo diría que está en cada célula del cuerpo. Cada célula del cuerpo tiene unos ciclos bioquímicos que la mantienen en sincronización con el mundo que nos rodea las 24 horas. Hay un reloj maestro, como tu has indicado, que está en el cerebro, pero en un emplazamiento muy interesante del cerebro. Tenemos los dos ojos, que están en contacto con el mundo exterior y la vida. Dentro de los ojos tenemos los nervios ópticos que conectan con el cerebro, y se encuentran para hacer esta conexión con el cerebro. En este cruce, donde se encuentran los dos nervios, hay un grupo de miles de células, muy dentro del cerebro, en el hipotálamo, y a estas células se las llama "el núcleo superquiasmático"; explicaré la etimología de la palabra: viene del latín "super", que significa "sobre", y "quiasmo" que es donde los nervios ópticos se cruzan, "el quiasmo óptico", y su núcleo es el núcleo de células. Y cada una de ellas es como un pequeño reloj eléctrico que se mantiene como en una placa de Petri con sus nutrientes particulares, y cada célula tiene un ritmo de voltaje que sube y baja en un ciclo de 24 horas. No necesita al resto del cerebro o del cuerpo. Son unos relojitos que están situados en el interior de nuestra cabeza.

[TCR] 10:21

Esto es increíble, pero entonces ¿cómo es que los bebés – todas las madres y padres saben esto – no saben cuándo despertarse y dormirse?

[TCR] 10:40

Sí, es así, y yo personalmente soy un experto en esto. No sé la respuesta. Muchos padres se dan cuenta de que después de 3 meses los bebés comienzan a sincronizarse con el ciclo del día y la noche. Y no estoy seguro de lo que sucede en esos tres primeros meses, quizá es que las células no son capaces de comunicarse entre ellas correctamente, es posible que las sinapsis se estén desarrollando en el cerebro. Sabemos que el cerebro en esa época del desarrollo del niño se está desarrollando. Y no sólo eso, sino que parte de las conexiones entre las neuronas se están cortando. Existe este proceso tan interesante de cortar o podar las conexiones neuronales, que sucede durante este desarrollo. Es como si los bebés tuvieran demasiadas conexiones y resulte necesario cortar las que no son buenas. O sea que no sé la respuesta correcta, y no creo que no la haya. Pero algo debe suceder en el cerebro del bebé que le permite después de varios meses de vida el sincronizarse... aunque en realidad no sabemos por qué sucede.

[TCR] 12:00

Lo que has explicado parece razonable. Es probable que las células necesiten un cierto tiempo para ajustar este sistema de comunicaciones entre ellas. En los ciclos circadianos existen estas zonas famosas que tu llamas zonas zombi. Viví en Haití durante 3 años y sé un poco de los zombis, pero no conocía estas zonas zombis en nuestro ciclo circadiano. Pero Steve, corrígeme si me equivoco, existe este periodo de tiempo terrible entre las 3 y las 5 de la madrugada cuando realmente no deberíamos estar despiertos. Y si lo estamos las neuronas lo resienten, y si nos empeñamos en mantenerlas alerta y en funcionamiento, es posible que hagan algo mal: como el desastre de Chernobyl, o el del Exxon Valdez o creo que el de Bopal, que todos sucedieron en este tiempo zombi. ¿Es así?

[TCR] 13:20

Sí, es así. Como has dicho, la zona zombi es una zona peligrosa, es un periodo de tiempo particularmente peligroso en el ciclo circadiano, en el que muchas de las funciones biológicas están en su peor momento. De manera que tenemos un ritmo circadiano de estar alerta, de sentirnos despiertos, que alcanza su punto más bajo alrededor de esta hora. El motivo por el que lo denominamos zombi, es porque al tener que estar despierto toda la noche uno es consciente de ello: se siente cansado, los ojos están llorosos y se hace esto [13:53]. Creemos que es porque estamos cada vez más despiertos, pero no es así de simple. En realidad es por la función del reloj biológico en el cerebro. Y todos los sabemos porque si nos quedamos sin dormir todavía más, y comienza a amanecer, empezamos a despertarnos. Y esto es cierto incluso cuando no se ve la luz. Por ejemplo, si eres una persona que trabaja con ordenadores y te quedas una noche a trabajar, o a terminar un proyecto, no hace falta ver la luz que empieza a entrar... se siente que se está despertando, que en inglés se le llama el tener una "segunda siesta". Esta segunda siesta es el producto de nuestra biología, y es cuando el cuerpo comienza a

despertarse. Existe una hormona llamada cortisol, que la segrega la glándula adrenal, que es la hormona del estrés del cuerpo. Es la que nos prepara para las actividades del día, para las batallas que tendremos que librar durante el día. Al final de esta zona zombi comienza a segregarse esta hormona, y la temperatura del cuerpo comienza a ascender del mínimo, y muchas funciones del cuerpo comienzan a conectarse, y el cuerpo comienza a despertarse. Pero como he dicho, antes de este momento en que comienza a despertarse, está en el punto mínimo. Si se es un piloto en un avión, y en ese momento se está pilotando y no se está suficientemente ajustado a la zona horaria, o si se es un controlador en una central nuclear y se empieza a trabajar en el turno de noche... este es el momento en que suceden accidentes más graves.

[TCR] 15:34

Vamos a dar... un consejo a las personas que tienen que trabajar en la zona zombi, hacia las 3 de la madrugada... pero también podemos dar consejo a los jóvenes que van a las discotecas, porque no te sorprendas que a las 6 de la madrugada, cuando todavía estás en la discoteca, sientas que te estás despertando: es normal. Pero si te vas a dormir a las 7 o las 8 y te crees que dormirás durante 8 horas, te equivocas, ya que te despertarás en unas pocas horas por culpa del cortisol del que estabas hablando. ¿Es así?

[TCR] 16:33

Eso es. Si se está despierto toda la noche y se llega a casa y se quiere dormir, será difícil. Es posible que se pueda pensar que es debido al estar excitado de toda la juerga, y es posible que en parte sea eso, pero también es porque el despertador interno del cuerpo comienza a llamar: la temperatura del cuerpo comienza a elevarse, se comienza a segregar cortisol y se comienza a producir otras hormonas. El cerebro comienza a despertarse. Este es un gran problema para las personas que tienen que trabajar en el turno de noche, ya que cuando llegan a casa después de haber trabajado, tienen que dormir. Tienen que dormir durante el día porque es la única oportunidad de poder dormir, y muy a menudo no pueden: por el ruido de tráfico en la calle, o por el ruido de los niños cuando se despiertan, o por la luz que entra en la habitación, etc. Se supone que todos estos factores son los que impiden dormir, pero incluso en condiciones ideales, sin estos factores, el cuerpo no dormirá y se opondrá a dormir a esa hora. Una cosa que hay que decir... tengo un comentario diferente que hacer para aquellas personas que viajan por las distintas zonas horarias, y sufren de jet-lag. Las personas lo experimentan de forma diferente: hay algunos que dicen que nunca tienen jet-lag, ya que duermen en el avión y cuando llegan se encuentran muy bien. Estas personas piensan que el jet-lag es un fenómeno de carencia de sueño, pero no es así. El jet-lag es un fenómeno que sucede cuando el

marcapasos circadiano del cuerpo, el reloj interno, se ha quedado en la zona horaria anterior. Es decir que por ejemplo, si hoy viajo a España, mi zona zombi se producirá en el momento en el que estoy haciendo algo, por ejemplo en medio de una reunión, o actuando, y esto es un problema. A eso se le llama jet-lag.

[TCR] 18:36

Hay quien dice que si se toma algún fármaco se lleva mejor. ¿Es así?

[TCR] 18:45

No lo sé. Hay algunos que juran que ayuda, pero no lo sé. Mi impresión es que este campo de la ciencia es emergente, y yo tomaría todo tipo de precauciones antes de tomar un fármaco, como por ejemplo la melatonina, que es el más popular. Los estudios que se han realizado sobre la melatonina producida naturalmente demuestran que se produce en cantidades diminutas en el cerebro: una trillonésima de gramo de melatonina estará activa y afectará al cerebro. Es una hormona cerebral y yo la tomaría con mucha precaución. Sin saber lo que se está haciendo, para mí no tiene sentido. Creo que lo importante es exponerse a la luz del día. La luz solar es lo que vuelve a configurar el reloj biológico, de manera que si yo tuviera que hacer este viaje a España lo que haría es vivir en la hora española inmediatamente. Saldría a desayunar y a dar un paseo por el parque por las mañanas. Y lo mismo por las noches, no me quedaría despierto mucho tiempo, aunque esté bien. Debería irme a dormir a una hora que sea razonable en esa zona horaria. De manera que reconfigurar el reloj interno es exponerse a la luz solar, y esto funciona muy rápidamente.

[TCR] 20:13

Mejor que la melatonina. Escucha, hay otro caso fantástico, lo que tu llamas el nódulo sinusal de nuestro corazón, el marcapasos de nuestro corazón, el que mantiene los latidos regulares. Parece ser que también éste es un pequeño proceso, no es más que 10.000 neuronas que se ponen de acuerdo en el momento en que deben latir. ¿Cómo funciona? ¿No es también un milagro? ¿Cómo lo hacen? ¿Se sabe algo?

[TCR] 21:08

Sí, es un pequeño milagro. Y sabemos un poco. Es el milagro que nos mantiene vivos. Cada latido de tu corazón es el resultado de estas células, cuya función es la de enviar una señal eléctrica al resto del corazón, a los ventrículos, que son las cámaras de bombeo del corazón. Estas células marcapasos tienen un papel muy importante. Si no encienden el corazón con una coordinación perfecta, el resultado es una señal conflictiva, el corazón no sabría qué hacer, la sangre no se bombearía y te morirías rápidamente. De manera que la naturaleza ha hecho un diseño maravilloso. Si hubiera sólo una célula marcapasos, sólo una que fuera la líder, sería aparentemente una solución simple, pero no sería una solución fuerte ya que esa célula podría funcionar erróneamente y morir y

entonces te morirías tú. La naturaleza ha creado esta especie de solución democrática donde hay 10.000 responsables en decirle al resto del corazón cuándo tiene que latir, pero como tu has dicho entre ellas no existe un líder. Ellas necesitan, de alguna manera, a través de un proceso democrático o de autogobierno, llegar al consenso de cuándo dar la orden. Lo hacen en cada latido de tu corazón para unos 3 billones [OJO!!! Billones USA= 3 mil millones?] de latidos durante toda una vida, y nunca cometen un error. De manera que ¿cómo lo hacen? Están en comunicación constante entre ellas, y cuando dan la orden – cuando la señal de voltaje sube y baja – envían corrientes eléctricas - iones - a través de conexiones eléctricas llamadas “gap junctions”, que conectan a todas las células juntas. De manera que a través de este intercambio constante de electricidad están en comunicación, lo que es suficiente para que las más lentas se den prisa y las más rápidas disminuyan la velocidad y se regulen automáticamente. O sea que si alguna se muere, no pasa nada, ya que todo el grupo funciona perfectamente.

[TCR] 23:19

Hay 10.000 células de éstas que pueden hacer el resto del trabajo. ¿Es cierto que si se encierran 5 o 6 mujeres en una habitación juntas, acabarán teniendo el ciclo menstrual el mismo día? ¿Tendrán la menstruación a la vez? Parece increíble ¿Cómo se comunica una mujer con la otra? ¿A través de sustancias químicas, o es la mente? ¿Qué es lo que hace que las mujeres sincronicen sus ciclos menstruales?

[TCR] 24:13

Las pruebas nos dicen que es a través de unas sustancias químicas que todavía no hemos identificado. Parece ser un producto químico que se encuentran en el sudor. Estas pruebas provienen de un estudio hecho a finales de 1970. Había una mujer llamada Genevieve Sweats??? que observó que cada verano, durante las vacaciones de la universidad, cuando volvía a casa, la menstruación de sus hermanas se sincronizaba con la suya. Había un motivo para creer que Genavieve era una poderosa sincronizadora, que había algo que ella tenía que era muy atractivo. Los médicos que lo estudiaron pensaron que era por... no puedo decir por el olor, porque no había ningún olor, pero había algo que ella hacía químicamente y que se transmitía a sus hermanas. Para probar esto hicieron que se pusiera algodones en los sobacos [25:18] y cada día recogían estos apósitos de algodón que contenían sudor, y los trituraban y mezclaban con alcohol. Lo llamaron “Esencia de Genavieve”, casi como un perfume. Después tomaban pequeñas muestras de “Esencia de Genavieve” y las ponían en la parte del labio superior, debajo de la nariz, de mujeres que vivían a miles de kilómetros y que no la conocían, no tenían ningún contacto con ellas. Estas mujeres eran capaces de, al respirar, oler los productos químicos que había en la secreción del sudor. Y lo increíble pero cierto es que en pocos meses estaban sincronizadas perfectamente con su ciclo menstrual sin haberla conocido o visto nunca. De manera que en su sudor había algo que informaba sobre la emisión de

su ciclo menstrual y era suficientemente poderoso como para sincronizar a otras mujeres a las que nunca había visto en su vida.

[TCR] 26:19

Esto es increíble y ... esta es una pregunta obligatoria: ¿y las modas o las epidemias, virus? ¿Las epidemias causadas por virus, que se propagan de repente, también obedecen a estas leyes de sincronización?

[TCR] 26:50

Es cierto que hay una cierta similitud en la propagación de un virus en una epidemia y digamos que la propagación de los modelos del tiempo de sincronización de las luciérnagas o de las células del corazón, pero también hay diferencias. Creo que la propagación del virus se hace de una forma más secuenciada. Primero comienza en un grupo que se infecta, y luego la infección crece gradualmente, como si fuera una ola de infección. No existe la misma simultaneidad que sucede en el corazón cuando todas las células emiten una señal a la vez. Esto es más como una ola que se propaga, pero por supuesto, es otro ejemplo de organización celular. La sincronía es la cosa más simple --cuando todo sucede al unísono--, lo de la propagación en olas es un tipo de propagación más complicado dentro de la auto organización de un grupo. Creo que esta es la analogía con las modas o las epidemias.

[TCR] 27:48

Veamos: como conclusión, tenemos a los ordenadores y a los enlaces telefónicos, a las células enlazadas por productos químicos, tenemos a las empresas y a los consumidores enlazados por el mercado, etc, etc. Cuando analizas todos estos enlaces... Steve, todavía estoy muy interesado en temas de gestión [anagement] y cuando analizo tu disciplina mi pregunta es: en nuestro entorno, ¿no hay demasiados sistemas de no autoorganización? Quiero decir: ¿no hay una interferencia excesiva con sistemas que, de otra manera, funcionarían muy bien? Esto se puede observar muy bien en corporaciones o grandes instituciones, donde se tiene a docenas de personas que supervisan lo que se hace, y creo que lo que hacen es interferir con la innovación y con la paz mental de las personas, porque se comportan como si no fueran sistemas auto organizados.

[TCR] 29:15

Esta es una cuestión muy intrigante. Tu idea es muy atractiva pero me parece que hay sistemas que necesitan tener gobernadores, líderes. Pero quizá tu pregunta se refiere a que hemos supuesto que todos los sistemas necesitan un liderazgo, que siempre necesitamos una comandancia interior centralizada, y esto no es cierto. Y como tu dices, muchos sistemas funcionarían mejor si se les permitiera organizarse a si mismos. Esto es algo que Adam Smith dijo sobre la economía hace cientos de años, "que la mano invisible se encargaría de la economía si tu te apartas". Ahora, esto para mi no es un comentario científico, sino que es un



pensamiento filosófico muy interesante. Pero la verdad es que no sabemos lo suficiente de economía desde un punto de vista científico para saber si... la experiencia nos demuestra que es mejor, o al menos que en los países que tenemos mercado libre tendemos a pensar que es mejor, pero todavía la veo científicamente como una pregunta abierta. Es decir, que no podemos hacer experimentos controlados con la economía, y no tenemos una buena comprensión matemática. Y seguimos teniendo a gente muy inteligente, que lo intentan, y que van muy bien vestidos, que se pasan la vida argumentando sobre si tendríamos que hacer un recorte de impuestos y si esto ayudará o no al crecimiento de la economía. Esto sucede constantemente en EEUU con Bush, que dice que el recorte de impuestos impulsará el crecimiento, otros dicen que causan tanto déficit que a la larga será peor. Y en realidad nadie lo sabe, ya que hay buenos argumentos para defender cada posición. Me parece que es una gran oportunidad para la ciencia el tomar todas las opiniones del momento y analizar cómo funcionan en realidad estos complejos sistemas interconectados, y por esto estudiamos cosas que es posible que suenen ridículas, como las luciérnagas, pero que son lo suficientemente simples como para poder ayudar a progresar en un problema que tiene esencialmente las mismas características que un problema realmente importante como la economía, o el calentamiento global, o la política de muchos países, que son cosas interrelacionadas: esto es lo que realmente queremos comprender, y estudiando algo que puede parecer irrelevante como las luciérnagas podemos tener una visión desde dentro, un primer paso que nos ayude a comprender estos sistemas tan complejos y que tienen un gran impacto en los asuntos humanos.

[TCR] 31:54

Una última pregunta, Steve: tú, como gran especialista -- ya que no conozco a nadie que se haya introducido con tanto detalle en gráficas, y redes y sincronización --, cuando sientes un pequeño dolor en tu estómago que sucede automáticamente, y por el que no hay que preocuparse ya que se trata un proceso autoorganizado, ¿te sientes más seguro de las señales que este proceso automático te da que cuando tienes que decidir algo que no es autoorganizado, como el aceptar un empleo, o casarse o no, o viajar o no? El grado de confianza... ¿Te sientes mejor con algo que es autoorganizado o con lo que no es autoorganizado? ¿O no te importa?

[TCR] 33:04

Me encanta esta pregunta. Si la he entendido bien, tu idea es que el instinto y una especie de intuición son procesos más autoorganizados que los pensamientos conscientes muy elaborados y lógicos. A través de las decisiones importantes de mi vida he aprendido que es mejor fiarse del corazón. Es una idea romántica pero también es muy práctica. Cuando tomamos decisiones con el corazón, o el estómago, son siempre mejores, y no sé por qué es. Quizá es porque cuando tomamos estas decisiones es porque hay un grado mayor de ... estoy perdido, no encuentro las

palabras. Creo que todo el mundo sabe que esto es cierto y que cuando se toman decisiones hay que escuchar al corazón, porque tiene toda la información que es importante. Cuando piensas en la posibilidad de abandonar una idea, o al decidir entre ventajas e inconvenientes, o cuando hay buenos motivos en un lado y en el otro... normalmente el corazón lo sabe. No lo sé, esta es otra buena cuestión para que la ciencia la explique un día. ¿Por qué el corazón y el estómago son mejores tomando decisiones que el cerebro?

[TCR] 34:31

Muchas gracias. Estoy seguro de que la audiencia

Entrevista emitida por TVE2 en el programa REDES 312 "Complejidad, Redes y Autoorganización" el 23 de marzo 2004.

**Pregunta:**

Vamos a hablar de un ejemplo que mencionas varias veces en tu maravilloso libro. Las luciérnagas de Tailandia... Ahí tenemos varios cientos de luciérnagas que de repente emiten luz todas a la vez, en el mismo instante, ¿cómo demonios lo hacen todos a la vez?

**Respuesta:**

Cada noche, en los ríos de Tailandia que llevan al mar, miles de luciérnagas machos se concentran en las hojas de los árboles, y en la puesta del sol, todas las luciérnagas macho comienzan a verse, es decir que ya no compiten con el sol y comienzan a verse mutuamente. Al principio están completamente desordenadas, comienzan a emitir luz de forma aleatoria, no están coordinadas. Luego, en pequeños grupos de 2 o 3 o 4 comienzan a emitir luz, y después de una hora --no es instantáneo-- todo un kilómetro y medio de la orilla del río se cubre de árboles con estos insectos emitiendo luz a la vez. Lo sorprendente es que hasta cierto punto lo entendemos. Lo que sucede es que una luciérnaga no sólo emite luz, sino que también puede ver. Y su sistema nervioso se ajusta de manera inconsciente; de forma que cuando recibe un destello puede incrementar o retrasar su controlador interno que controla los destellos, de manera que comienza a hacerlo en armonía con sus compañeros.

**Pregunta::**

Hay otro ejemplo que es fascinante y éste está en nuestro interior, y es el del reloj biológico. Estos reflejos circadianos que hacen que nos despertemos o durmamos más o menos al mismo tiempo. Este ciclo circadiano ¿está en el cerebro, aquí, o está en las células?

**Respuesta:**

Esta es una pregunta fantástica. Tenemos unos ciclos circadianos de los que todos somos conscientes. Es posible despertarse cada día a la misma hora sin necesidad de utilizar el despertador, porque hay algo en el cuerpo que dice la hora que es. La pregunta es muy buena: ¿dónde está? Yo diría que está en cada célula del cuerpo. Cada célula del cuerpo tiene unos ciclos bioquímicos que la mantienen en sincronización con el mundo que nos rodea las 24 horas. Pero también hay un reloj maestro, como tu has indicado, que está en el cerebro,

Son 10.000 células, y cada una de ellas es como un pequeño reloj eléctrico que se mantiene constante, aunque esté en una placa de Petri con nutrientes. Cada célula tiene un ritmo de voltaje que sube y baja en un ciclo de 24 horas. No necesita al resto del cerebro o del cuerpo. Son unos relojes que están situados en el interior de nuestra cabeza.

**Pregunta:**

Steve, corrígeme si me equivoco, en los ciclos circadianos existe este periodo de tiempo terrible entre las 3 y las 5 de la madrugada llamado la zona zombie, cuando realmente no deberíamos estar despiertos. Y si lo estamos las neuronas se resienten, y si nos empeñamos en mantenerlas alerta y en funcionamiento, es posible que hagan algo mal: como el desastre de Chernobyl, o el del Exxon Valdez o creo que el de Bopal, todos sucedieron en este tiempo zombi. ¿Es así?

**Respuesta:**

Sí, es así. El motivo por el que lo denominamos zombi, es porque al tener que estar despierto toda la noche uno es consciente de ello: se siente cansado, los ojos están llorosos y se hace esto. Creemos que es porque estamos cada vez más despiertos, pero no es así de simple. En realidad es por la función del reloj biológico en el cerebro. Y todos lo sabemos porque si nos quedamos sin dormir todavía más, y comienza a amanecer, empezamos a despertarnos. Y esto es cierto incluso cuando no se ve la luz. Por ejemplo, si eres una persona que trabaja con ordenadores y te quedas una noche a trabajar, o a terminar un proyecto, no hace falta ver la luz que empieza a entrar... cuando llega la mañana siguiente se siente que se está despertando. Al final de esta zona zombi comienza a segregarse una hormona llamada cortisol, y la temperatura del cuerpo comienza a ascender del mínimo, y muchas funciones del cuerpo comienzan a conectarse, y el cuerpo empieza a despertarse.

**Pregunta:**

También podemos dar consejo a los jóvenes que van a las discotecas, porque no te sorprendas que a las 6 de la madrugada, cuando todavía estás en la discoteca, sientas que te estás despertando: es normal. Pero si te vas a dormir a las 7 o las 8 y te crees que dormirás durante 8 horas, te equivocas, ya que te despertarás en unas pocas horas por culpa del cortisol del que estabas hablando. ¿Es así?

**Respuesta:**

Eso es. Si se está despierto toda la noche y se llega a casa y se quiere dormir, será difícil. Se puede pensar que es debido al estar excitado de toda la juerga, y es posible que en parte sea eso, pero también es porque el despertador interno del cuerpo comienza a llamar: la temperatura del cuerpo comienza a elevarse, se comienza a segregar cortisol y se comienza a producir otras hormonas. El cerebro comienza a despertarse. Pero también tengo un comentario diferente que hacer para aquellas personas que viajan por las distintas zonas horarias, y sufren de jet-lag. Las personas lo experimentan de forma diferente: hay algunos que dicen que nunca tienen jet-lag, ya que duermen en el avión y cuando llegan se encuentran muy bien. Estas personas piensan que el jet-lag es un fenómeno de carencia de sueño, pero no es así. El jet-lag es un fenómeno que sucede cuando el marcapasos circadiano del cuerpo, el reloj interno, se ha quedado en la zona horaria anterior.

**Pregunta:**

¿Es cierto que si se encierran 5 o 6 mujeres en una habitación juntas, acabarán teniendo el ciclo menstrual el mismo día? ¿Tendrán la menstruación a la vez? Parece increíble ¿Cómo se comunica una mujer con la otra? ¿A través de sustancias químicas, o es la mente? ¿Qué es lo que hace que las mujeres sincronicen sus ciclos menstruales?

**Respuesta:**

Las pruebas nos dicen que es a través de unas sustancias químicas que todavía no hemos identificado. Parece ser un producto químico que se encuentran en el sudor. Estas pruebas provienen de un estudio hecho a finales de 1970. Había una mujer llamada Genavieve Sweats que observó que cada verano, durante las vacaciones de la universidad, cuando volvía a casa, la menstruación de sus hermanas se sincronizaba con la suya. Había un motivo para creer que Genevieve era una poderosa sincronizadora, que había algo que ella tenía que era muy atractivo. Los médicos que lo estudiaron pensaron que era por... no puedo decir por el olor, porque no había ningún olor, pero había alguna sustancia química que ella producía y que se transmitía a sus hermanas. Para probar esto hicieron que se pusiera algodones en los sobacos, y cada día recogían estos apósitos de algodón que contenían sudor, los trituraban y los mezclaban con alcohol. Lo llamaron "Esencia de Genavieve", casi como un

perfume. Después tomaban pequeñas muestras de "Esencia de Genavieve" y las ponían en la parte del labio superior, debajo de la nariz, de mujeres que vivían a miles de kilómetros y que no la conocían, no tenían ningún contacto con ellas. Estas mujeres eran capaces de, al respirar, oler los productos químicos que había en la secreción del sudor. Y lo increíble pero cierto es que en pocos meses estaban sincronizadas perfectamente con su ciclo menstrual sin haberla conocido o visto nunca.

---

Pilar Orero holds an MA in Translation from the Universitat Autònoma de Barcelona, Spain and a PhD from UMIST, UK. She is the coordinator of the PG course on Audiovisual Translation On-line. She also works as a translator for voice-over for TV channels such as Granada TV, UK, BBC North and TV2, Spain. She can be reached at [pilar.orero@uab.es](mailto:pilar.orero@uab.es).