

## TERMINOLOGÍA

En esta sección de terminología, en la que todo el mundo está invitado a participar, no sólo se abordan cuestiones propiamente terminológicas sino que además, en algunas ocasiones, se incluyen notas relativas a términos y conceptos correspondientes a áreas novedosas o no convencionales en las que la presencia de la ingeniería de control es relevante. Es lo que sucede en la entrega de este número con la aportación de Ricardo Sanz, de la Universidad Politécnica de Madrid, relativa a las prometedoras relaciones entre el control y el estudio de la mente.

Una vez más invitamos a los lectores a enviar sus comentarios y propuestas a

Javier Aracil  
Escuela Superior de Ingenieros  
Universidad de Sevilla  
[aracil@esi.us.es](mailto:aracil@esi.us.es)

### El Control y la Mente

Una columna de terminología se percibe de forma natural como la tribuna desde la que un gran conocedor precisa el significado y uso de algunos términos disciplinarios concretos. Esto fue así en números anteriores, pero nada más lejos de mis posibilidades y por supuesto de mis intenciones que esto. Me atreveré, eso sí, a plantear la interesante posibilidad de que los fundamentos de nuestra disciplina, en la línea que ya estableciera Wiener y quizá otros desvirtuaran, sirvan para contribuir a aumentar la precisión terminológica en otras áreas de conocimiento cada vez más cercanas a nuestros deambulares teórico-prácticos.

Hace algún tiempo, en una mesa redonda celebrada en el simposio de control inteligente del IEEE en Houston, alguien sacó a relucir el manido tema de cuál es, exactamente, el ámbito y objetivo del control automático. Como era esperable, cualquier opción expresada por los integrantes de la mesa suscitó una cierta polémica e incluso algunas opiniones encontradas. Cuando llegó mi turno, me limité a recordar la respuesta que le di a mi hijo cuando me preguntó “Papi, ¿tú, en qué trabajas?”. Esta respuesta recibió, quizá con cierto recelo por algunos aunque quizá no tan sorprendentemente, una aceptación unánime.

La respuesta es simple: *los ingenieros de control construyen las mentes de las máquinas*. De ser cierta esta misión así expuesta, se nos explica la imbricación, a veces tan estrecha, entre el *control automático* y la *inteligencia artificial*. Obviamente en ambos campos hay extremos disciplinarios aparentemente ajenos a la otra disciplina -e.g. la *skolemización*<sup>1</sup> o la *pasividad* - pero a la larga, en el terreno medio, no pueden sino entenderse y reconocer su unicidad. Esta no es sino una manifestación más del fenómeno - o mejor dicho, hecho - que Wilson denominó con el intraducible “*consilience*”.

No hemos de plantearnos hasta qué punto esta relación es real o traída por los pelos, sino que hemos de preguntarnos hasta qué punto la teoría de control, entendida desde una perspectiva mas amplia que el teorema-teorema-lemma-lemma, constituye un marco interpretativo o incluso explicativo de muchas de las viejas cuestiones de la inteligencia y la *artificialidad*. Ítem mas, dada la naturaleza *horizontal* de nuestra disciplina, los conceptos *cibernéticos* básicos con los que trabajamos son de utilidad en muchas áreas de conocimiento que se centran en el estudio del *comportamiento* basado en la *información*; desde la implementación de *planificadores con realimentación* para sistemas operativos de tiempo real hasta los dominios más tradicionales de las ciencias humanas como son la ciencia cognitiva, psicología o la filosofía, en las que podemos proporcionar fundadas interpretaciones incluso para el viejo problema *epistemológico* de la naturaleza del *conocimiento*.

<sup>1</sup> Transformación de una fórmula lógica para eliminar los cuantificadores existenciales (*i.e.* conversión a la *forma normal* de Skolem). Es un proceso habitual en demostración automática.

Esta posibilidad de precisar la terminología *mental* (ya Franklin dijo que la mente no es sino un sistema de control) se convierte casi en una obligación cuando observamos el ingente esfuerzo puesto en estériles debates, como es el caso de la batalla entre *conductistas* y *cognitivistas* en torno a si la descripción adecuada de la mente es de *caja negra* o de *caja blanca*.

Consideremos por ejemplo las recientes investigaciones en ciencia cognitiva y neurociencia; como cuando Freeman describe los *olores* como *atractores* en los sistemas no lineales que las neuronas construyen o Damasio describe la jerarquización del control que las *emociones* suponen sobre los controles *autonómicos*. No en vano IBM emplea el término *autonómico* en su visión de una nueva categoría de sistemas informáticos totalmente *automáticos*.

Para un ingeniero de control la naturaleza de la *percepción* y la *acción* apenas ofrecen dudas. La *intención* se realiza por - es - *realimentación* y el *conocimiento* es patente y explícito en nuestros controladores *basados en modelos*. Conocer la realidad es modelarla; para percibirla, pensarla y actuarla. De especial interés son aquellos controles cuya planta es una planta controlada y en particular los controles reflexivos, que se controlan a sí mismos; *autoajuste*, *tolerancia a fallos*, *reconfiguración* o incluso *rediseño en línea* no parecen sino casos particulares de una subyacente *tecnología del yo*.

Baste decir que la frontera que nos hemos puesto en nuestro objetivo terminológico queda mas allá de casi todo. Nada escapa a este esfuerzo, ni el *conocimiento* o la *acción*, ni la *sensación* o el *qualia* asociado a ella, ni el *yo* o la *autoconsciencia*; ni tan siquiera el *alma*, ya que la tecnología de los componentes de control re-ubicables nos permiten pensar, incluso, en la *metempsicosis*, que está siendo considerada, aunque no en estos términos, como el fundamento de la *mantenibilidad* y *disponibilidad* de los sistemas de control intensivos en software. Los controladores complejos - por ejemplo en grandes infraestructuras - tienen esperanzas de vida mayores que el hardware que los soporta.

La disciplina del control, nuestra disciplina, puede y debe ser fuente de precisión terminológica en el ámbito de las ciencias de la mente, ya que las necesidades que la *ingeniería de mentes* plantea, pasan a través del uso preciso de los términos que los *modelos de ingeniería* exigen. Recuerdo las palabras que Hutto, un filósofo británico, me dijo en un congreso internacional: “ahora que hay ingenieros aquí, las cosas empezarán a aclararse”. De las tres últimas fronteras del conocimiento - el universo, la vida y la mente - podemos contribuir a allanar, si no recorrer, el camino hacia esta última.

Enero 2006

**Ricardo.Sanz**    @ *aslab.org*  
                      @ *ieee.org*  
                      @ *upm.es*