

COMPUTACIÓN Y SOCIEDAD

SIGMOD

PODS

CRYPTO

WWW

ICALP

AAAI

SIGIR

SIGCOM

CONCUR

STOC

OOPSLA

VLDB

PODC

Evaluación e Investigación en Computación



Claudio Gutiérrez

Profesor Asociado, DCC,
Universidad de Chile. Ph.D. en
Computer Science de Wesleyan
University, Estados Unidos.
Investigador Asociado del Centro
de Investigación de la Web y el
Grupo Khipu de bases de datos.
cguierr@dcc.uchile.cl

Los procesos de evaluación son parte esencial del mundo moderno. ¿Cómo evaluar en la disciplina conocida como Computación o Informática? La noción de “evaluar” puede tener un sentido bastante amplio: evaluar un profesional, un profesor, un producto, un software, una investigación. Puesto de otra forma: ¿Cuál es el perfil de un buen profesional de esta área? ¿Qué competencias debe tener? ¿Qué es una buena carrera? Ni que decir sobre ¿qué es un buen software? o más difícil: ¿Qué es una buena investigación? El tema se ha hecho más relevante por la preeminencia que ha ido ganando la disciplina en el ámbito de la producción y la vida diaria (Internet, redes sociales, televisión y telefonía digital con sus chiches asociados, etc.). Puestas las múltiples aristas que emergen, en este artículo queremos concentrarnos en una de

ellas: la evaluación de esta disciplina en la academia. ¿Qué es ser un buen profesor de Computación? ¿Qué es hacer buena “ciencia” en Computación? ¿Qué es buena tecnología en Computación?

Para responder a la pregunta sobre la evaluación necesariamente debemos comenzar por contestar ¿Qué es la Computación? Sin saber de qué estamos hablando es difícil determinar qué es bueno. Este es uno de los puntos centrales de un implícito debate en el mundo científico en Chile. Hasta hace poco, se asociaba la Computación a un servicio¹ y quienes se dedicaban a ella eran tales: proveedores de servicios. No tenían un objeto propio como actividad. Hoy esa opinión es insostenible y la Computación se levanta como una disciplina más entre otras [2, 3, 1]. Partamos

intentando determinar cuál es su núcleo, centro, esencia, para determinar lo que todo exponente de esta área debiera saber.

Hace mucho tiempo se pensaba que era el computador. Computer Science le dicen aún a esta disciplina en idioma inglés: Ciencia del computador. Un absurdo que ha llevado a muchos malentendidos. Es como llamar a la Astronomía “Ciencia del Telescopio”. Hoy por hoy, está medianamente claro que hay un núcleo de problemas significativos que son el objeto de esta disciplina: los procesos de información y la automatización de dichos procesos. Así las nociones de algoritmo, especificación, lenguaje, codificación, están en el centro de ella. Y por supuesto la forma cómo los humanos por un lado, y las máquinas (el hardware) por el otro, interactúan con ellos. Pero el objeto de nuestra disciplina no es ni el humano ni el hardware por sí mismos, sino el puente entre ellos.

Una primera distinción, absolutamente novel, es que los objetos con que trabajamos no son físicos, sino virtuales. No son átomos sino bits (como decía Negroponte en un brillante ensayo[5]). Esto hace que la disciplina tenga un carácter muy distinto de las ciencias experimentales clásicas, en sus metodologías como en su evaluación. Tanto que a los biólogos, químicos, físicos, etc. les cuesta hasta reconocer que “la Computación” pudiera tener el mismo estatus como disciplina que la de ellos.

Por otra parte, uno podría estar tentado de asociarla entonces con las Matemáticas, una cercanía que también ha producido malos entendidos. Con las Matemáticas tiene metodologías comunes, particularmente los temas de formalismos (ambas comparten estructuras conceptuales, lenguajes formalizados, nociones como demostración, etc.), pero por su objeto de estudio difieren fundamentalmente. Hay algunas áreas de intersección, por ejemplo, combinatoria, grafos, complejidad, que de alguna manera encierran las Matemáticas que son más “útiles” a la Computación y, por el otro lado, los temas de Computación que son más matemáticos. Pero son sólo eso:

intersecciones. El enfoque y el objeto de un matemático difiere vastamente del usado en el área de Computación. El objeto matemático no interesa per se en Computación. Interesa en tanto ayuda a capturar el objeto de la Computación.

Una tercera vertiente que complica más aún este espectro de problemas son los temas sociales y humanos asociados a la Computación. En sus comienzos, la disciplina estaba fuertemente cargada hacia el lado de la máquina. Podríamos decir que el puente partió construyéndose desde este lado: hardware, circuitos, lenguaje de máquinas, etc. Poco a poco fue acercándose al humano (quienes programaban en ese tiempo claramente no eran humanos...). Y hoy estamos cargados hacia el otro lado del puente: los temas de interacción con el humano (usabilidad, interfaces, entre otros), aspectos sociales (por nombrar algunos: redes sociales, usos de datos, comportamiento) y los que involucran a ambos como semántica, lenguajes de alto nivel, etc. han ido ganado tal preeminencia que la pregunta de si la Computación es una ciencia natural (es decir, de objetos naturales) o social/humana ha llegado a tener sentido [3].

En este contexto estamos instalados y necesitamos evaluar. Y permítasenos entonces reducirnos –como lo indicamos antes– a la evaluación académica. Dejaremos

de lado los aspectos docentes, que merecen un artículo por sí mismo. Sólo para ilustrar la densidad del tema, he aquí algunos tópicos que ese artículo debiera abordar. ¿Qué es un buen docente en el área? ¿Un teórico? ¿Alguien que domine la práctica de la Computación? ¿Es necesario que el profesor sepa recorrer el puente de extremo a extremo, que conozca la gama de tópicos a los que pueden orientarse los alumnos de Computación? ¿Cuáles son los temas indispensables de un currículum de Computación? ¿Cómo debe estar organizado? ¿Cuáles son las carreras “naturales” a que conducen los estudios en esta disciplina? ¿Dónde debiera “vivir” una carrera de Computación: ¿entre las ingenierías? ¿las ciencias? ¿de manera independiente? Son algunas de las muchas preguntas que un artículo tal debiera responder.

Vamos a lo nuestro. Crecientemente una parte importante de la evaluación en la academia se refiere a la producción científica. Desde antiguo, en las áreas tradicionales, ésta se refiere fundamentalmente a comunicaciones científicas (“artículos”, mejor conocidos hoy por su nombre inglés *papers*, que se ha transformado en sinónimo de “artículo científico”). No trataremos aquí otra línea de productos científicos conocidos como patentes (que por sus aristas ligadas a la producción, como a la compleja noción de “propiedad” en el área del software y los

Una primera distinción, absolutamente novel, es que los objetos con que trabajamos no son físicos, sino virtuales. No son átomos sino bits (como decía Negroponte en un brillante ensayo[5]). Esto hace que la disciplina tenga un carácter muy distinto de las ciencias experimentales clásicas, en sus metodologías como en su evaluación.

1 “Ofimática” le decían en CONICYT hasta hace poco; muchos siguen creyendo que se trata sólo de servicios.



datos, merece también otro artículo por sí mismo). El gran tema es entonces cómo se evalúa un *paper*.

En las ciencias “clásicas” la evaluación se hace mediante un proceso conocido como “referato entre pares” (traducción del peer reviewing en inglés). Esto ha sido implementado en esas disciplinas a través de revistas especializadas (journals en inglés), que tienen un comité editorial consistente en un grupo de especialistas (de tamaño variable según la revista, pero usualmente de un número pequeño de dos cifras). Estos, cuando algún autor (puede ser un individuo o un grupo) presenta un artículo, eligen dos o tres revisores que evalúan la calidad de la investigación presentada, la pertinencia (a la revista), la novedad, etc. y el jefe editorial y su equipo deciden en base a esa evaluación si el artículo es aceptable o no. Hay una tercera opción, bastante común, en que se le pide al autor que mejore ciertos aspectos, que cambie otros, etc., como condición para ser aceptado.

Este proceso ha cristalizado ciertas prácticas que nos gustaría destacar:

- (1) El proceso es de “ventanilla abierta”, es decir, en cualquier momento el autor puede someter su trabajo a evaluación.
- (2) El conjunto de editores (quien decide al final qué es bueno o malo) es relativamente fijo en el tiempo (digamos, no cambia en el sustantivo de año en año por ejemplo).
- (3) El proceso se hace desde diferentes lugares geográficos. Usualmente hay muy poco contacto “físico” entre revisores y editores y ninguno entre autores.
- (4) En muy pocos casos hay fallos definitivos, es decir, existe la posibilidad de interactuar y discutir los fallos, y presentar más evidencia si es necesario.
- (5) El tiempo de revisión no está fijado de antemano (aunque crecientemente este elemento está siendo incorporado a las revistas).

Por una razón histórica y sociológica (que no está bien estudiada aún), la comunidad de Computación siguió otro camino. En sus orígenes, los precursores más “científicos”, que estaban bastante ligados a las Matemáticas o a la Electrónica, cuando publicaban artículos lo hacían en journals de corte matemático o de eléctrica, o crearon algunos bastante similares (e.g. CACM en 1958, JACM en 1959). Otros lo hacían en journals de sistemas como el IBM System Journal (1961). Pero aquí es crucial señalar que en los comienzos de la Computación, muchos de sus héroes desarrollaban productos, sea hardware, software o algo intermedio. Estos eran sus productos estrellas y, adicionalmente, no

como lo central, publicaban un reporte técnico sobre ello o exhibían resultados en algún seminario. Así fueron presentados lenguajes como FORTRAN y ALGOL y muchos otros, y así se presentó la teoría de compiladores, pilares centrales de la disciplina. Poco más tarde todo lo asociado al fantástico proyecto de Small Talk, y hasta más reciente, las ideas de creadores como Douglas Engelbart o Tim Berners-Lee, y otros, han estado esencialmente ausentes de los journals en su sentido clásico.

Estos comienzos dificultosos, donde mucha de la actividad se hacía al margen de la noción de journal (al contrario, por ejemplo, de las Matemáticas y la Física), hicieron que la gente del área creara un tipo de evento muy particular, las conferencias, cuyo objeto era reunirse a presentar sus trabajos e interactuar. La noción no era nueva. Desde siempre, desde la creación misma de las sociedades científicas hace varios siglos, el evento central de éstas era la reunión. Históricamente, los miembros se reunían a “presentar” (leer) sus trabajos, los que posteriormente eran publicados en los Proceedings (actas) de la Sociedad. Nótese que la evaluación no se hacía al trabajo, sino a la persona: quien (lograba) ingresar a ese selecto Club, ya tenía un estándar y, por defecto, todo lo que produjera era bueno. Para una sociedad donde los científicos eran una elite pequeña funcionaba. Pero claramente este método no escala. Esta dificultad –incompatible con las necesidades

científicas de la revolución industrial— hizo que con el tiempo este proceso único se dividiera en dos: por un lado, los journals de hoy, donde cada científico puede enviar sus trabajos para evaluación (de hecho muchos mantienen aún la marca de este origen, por ejemplo Transactions of the Royal Society). Y, por otro, las reuniones (generalmente anuales) de la Sociedad respectiva, que tienen un carácter social, donde cada miembro presenta sus trabajos, teniendo éstos carácter de “comunicación” informal, es decir, no son evaluados previa presentación.

Bueno, en nuestra disciplina, probablemente siguiendo alguna de esas ideas y adaptándolas a métodos y “productos” (el software) no conocidos antes, se produjo una creación monstruosa: las conferencias. Las conferencias nacieron como una suerte de reuniones científicas (como las de las sociedades científicas antiguas), pero democráticas, esto es, donde todos podían participar y ser evaluados. Este nuevo “frankenstein”, a quien la comunidad científica clásica aún no logra entender ni le ha dado carta de ciudadanía, se convirtió a poco andar en el principal medio de evaluación científica en el área. Expliquemos un poco más el evento “Conferencia”. Estos son eventos periódicos (generalmente anuales o bianuales), de algún grupo de especialización dentro de la Computación, cuyo objeto principal es la presentación de trabajos científicos. ¿Cómo lograr que no se transforme en una reunión de miles, dispareja, donde junto a un gran trabajo pudiera presentar un charlatán? Esto supuestamente no podía ocurrir en las reuniones de las sociedades científicas clásicas, pues la membresía a la sociedad estaba restringida. Digamos de paso que este carácter elitista —los mismos miembros “elegían” a sus nuevos miembros, o algunas veces había que esperar a que muriera uno pues el número era fijo— limitaba de manera severa el carácter necesariamente amplio que iba tomando la ciencia. Las Conferencias logran el milagro de abrir a todos las reuniones científicas y, a la vez, mantener la rigurosidad científica por medio de un método extraordinariamente ingenioso: El Comité de Programa, que es una suerte

de Comité Editorial (de las revistas), que evaluá por peer reviewing los artículos y productos (software, demostraciones, etc.) que se envían. Esta simple idea logró introducir muchas novedades en el proceso de evaluación de la investigación científica.

Comparémosla con la lista anterior que hicimos para las revistas:

- (1) El proceso es periódico y con deadline, es decir, hay plazos fijos para someter un trabajo a evaluación.
- (2) El Comité de Programa (conjunto de editores que deciden finalmente qué es bueno o malo) cambia completamente de año en año.
- (3) Aunque el proceso de evaluación se hace desde diferentes lugares geográficos, uno de los objetivos centrales del evento es el contacto “físico” entre autores.
- (4) Hay fallos definitivos, es decir, no hay posibilidad de discutirlos y presentar más evidencia si es necesario.
- (5) El tiempo de revisión está fijado de antemano (por los tiempos que existen entre el período de envío, revisión y realización del evento).

¿Cómo se compara este proceso con el de los journals? ¿Qué ventajas y desventajas tiene? Dejamos al lector que medite sobre ello. La intención de este artículo es sólo presentar las particularidades históricas y sociológicas que ha tomado el proceso de evaluación de la investigación en el área de Computación, e intentar que un público más amplio comprenda las vicisitudes de este proceso en la disciplina. Aquel ha sido muy mal entendido por la comunidad científica en general, y chilena en particular, asumiendo desde un principio que no “corresponde” a las tradiciones científicas establecidas, y luego que sus productos no tendrían la misma validez que tienen aquellos de los journals clásicos. Todo esto, contradiciendo abiertamente los hechos, que indican que esta disciplina es la que más avances ha tenido en las últimas décadas y de alguna manera ha guiado los avances tecnológicos que conforman gran parte del mundo actual.

Recientemente este proceso ha estado en las primeras planas de la discusión académica en el área. Para el lector interesado que quiera seguir el debate, recomendamos los últimos números de Communication of the ACM y los diversos punteros que de allí se derivan. Un buen punto de partida es [4].^{BITS}

REFERENCIAS

- [1] Robert L. Constable, Computer Science: Achievements and Challenges circa 2000, Cornell University, March 2000.
- [2] Peter Denning, Is Computer Science Science?, CACM, April 2005. (Hay versión castellana).
- [3] Peter Denning, Computing is a Natural Science. ACM Communications, July 2007.
- [4] Peter J. Denning, Paul S. Rosenbloom, Computing: The Fourth Great Domain of Science, CACM, September 2009.
- [5] Nicholas Negroponte, Being Digital, Vintage Publ., 1995. (Hay traducción castellana: Ser Digital).
- [6] Moshe Vardi, Conference vs. Journals in Computing Research, Comm. ACM, Mayo 2009, Vol. 52, N°5.