



Subculturas e ideologías informáticas

Barreras para una educación innovadora sobre T. I.

Fernando Sáez Vacas

La necesidad de analizar las condiciones del entorno de la informática choca contra los prejuicios de los propios especialistas. Diversas experiencias personales muestran cómo estas «ideologías» retrasan el conocimiento.

Un factor especial de riesgo para una buena solución del problema de la educación en informática es la presión de los especialistas.

1. INTRODUCCIÓN

En el primer número de la revista TELOS se publicaba un artículo [1] de este autor, que exponía una teoría propia acerca de la existencia y de las características de cinco subculturas informáticas. Posteriormente, un libro [2] sobre computadores personales, editado también por Fundesco, la recogía en distinta forma, contextualizándola dentro de unos capítulos sobre Microsocioeconomía Informática.

Parece que su potencia explicativa es considerable, y así es como ha podido ser utilizada en diferentes ensayos para interpretar o predecir consecuencias en las áreas científica, industrial, económica, psicológica y educativa. Muy recientemente, el autor ha vuelto a emplearla en esta misma revista como pieza de razonamiento en un artículo [3] sobre los mecanismos macroscópicos de percepción social de la informática. En el desmenzamiento descriptivo de los actores sociales, se llegaba en el artículo hasta el nivel de considerar, por un lado, a los representantes del pensamiento sociológico y humanista

y, por otro, a los representantes del ámbito técnico y tecnológico.

Ahora, en relación con los contenidos de aquel primer artículo (cuyos avatares hasta verlo publicado de paso vamos a contar) y con otros trabajos, nos centraremos en ejemplos personalmente vividos, que guardan estricta relación con los «representantes del ámbito técnico y tecnológico» antes citados. Resulta que éstos, para ciertos fines sociales, como puede ser, por ejemplo, la implantación de una educación innovadora sobre tecnologías de la información, tienden a actuar inconscientemente en forma negativa, por un condicionamiento de su alta especialización. En tales circunstancias, su subcultura, incluso aunque sea científica y, por consiguiente, oficialmente objetiva, se transmuta en ideología selectiva y a veces terrorista.

El autor está seguro de que estas experiencias personales tienen un valor actualizado perfectamente generalizable a otros campos de actividad y por ello se ha animado a rescatar de sus archivos algunos datos relativos a sucesos ocurridos años atrás, actualizando una versión no publicada de una comunicación a un simposio celebrado en San Miguel de Tucumán (Argentina) hace algún tiempo.

Sobre todo, los lectores curtidos en el ámbito universitario e investigador no dejarán de extrapolar inmediatamente los hechos aquí expuestos a los perversos mecanismos de poder, que con demasiada probabilidad encuentran acomodo en consejos asesores de revistas, comités científicos de congresos, comisiones de concursos-oposición, comisiones de evaluación, jurados de ayudas, becas y premios diversos, etc., y que terminan por repercutir hasta en el salario de las gentes.

En la argumentación partiremos de una experiencia relacionada con un seminario de debate sobre enseñanza de la informática.

2. DESCRIPCIÓN DEL CASO

Hacia la primavera de 1983, este autor recibió el encargo del Centro Regional para la Enseñanza de la Informática (C.R.E.I.) de escribir la ponencia [4] de base para un Seminario sobre Objetivos, Metodología y Pedagogía de la Enseñanza de la Informática, a celebrar en noviembre del mismo año. Sintetizando mucho, en aquella ponencia se expresó que:

El problema global de la educación en informática es un asunto multidisciplinar, que exige tomar en cuenta simultáneamente por lo menos ocho factores: 1) el retraso del aprendizaje; 2) la complejidad general de las sociedades tecnificadas; 3) la evolución y complejidad de la informática; 4) las insuficiencias intrínsecas multidimensionales de la informática; 5) la presión de la industria informática; 6) el sistema cultural informático predominante; 7) el sistema educativo; y 8) la presión de los especialistas y diletantes.

Los cinco primeros factores son universales, es decir, operan indistintamente en cualquier lugar, y los tres últimos son locales.

Precisamente, el documento de la ponencia se proponía trazar un marco general del problema, para situarlo en términos lo más alejados posibles del simplismo mecánico habitual, que no percibe más que una realidad reducida. A posteriori, se vio que el alcance y la densidad del documento habrían requerido más debate y más desarrollo escrito, lo que podría haberse presumido considerando la fuerza de los factores 3, 5, 6 y 8.

Quien lo desee puede consultar este documento, ya que ha sido publicado íntegramente en un libro [5] y en otras ediciones y versiones que se comentarán posteriormente.

Un objetivo importante del presente artículo es subrayar de manera específica el factor especial de riesgo que para una buena solución del problema de la educación en informática supone la presión de los especialistas —el factor número 8— y trazar algunos de los rasgos de este problema.

Parece evidente —aunque no se pormenorizó en el texto de la ponencia— que los factores son interdependientes. La importancia del factor número 8 radica en que es el único directamente humano y, por consiguiente, el único que puede elaborar soluciones o influir en ellas. Los especialistas, inmersos en un sistema cultural informático concreto (factor 6), en el que, como norma, la presión de la industria informática (5) es grande, y sometidos a la propia naturaleza del especialismo, no serán propensos a captar la auténtica realidad de los factores 2, 3 y 4 (especialismo es sinónimo de anticomplejidad y unidimensionalidad), y por ello tampoco propiciarán medidas para disminuir el retraso del aprendizaje.

Es así como se cae en el simplismo mecánico arriba señalado. Este autor cree en la necesidad imperiosa de coordinar, ampliar y encuadrar el trabajo de los especialistas, y el documento de la ponencia se escribió bajo ese fundamento y bajo ese riesgo, contando de antemano con que podría ser recibida con incompresiones, falsas interpretaciones y tergiversaciones ya conocidas, e incluso con descalificaciones implícitas o explícitas. Tal es el nudo de la cuestión.

3. TERRORISMO INTELLECTUAL (POR LO GENERAL BIENINTENCIONADO) DE LOS ESPECIALISTAS

La ciencia y la técnica actuales han conseguido un grado elevado de desarrollo, atribuible con toda justicia al principio de división en trabajos especializados, pero también ha crecido, y de una manera muy preocupante, su fragmentación e incomunicación. Si bien este último aspecto ha sido resaltado en no

El acelerado desarrollo de la ciencia y la técnica ha hecho crecer también de manera preocupante su fragmentación e incomunicación.

pocas ocasiones, lo cierto es que todos los hábitos académicos, investigadores e industriales se han ido configurando hacia un reforzamiento de la incomunicación y la especialización.

Los especialistas, aunque hayan sido descritos por muchos pensadores como bárbaros modernos, hoy día disfrutan de enorme crédito social. Con harta frecuencia operan en campos muy estrechos, pero forman la inmensa mayoría de la comunidad científica y técnica. Entre otras cosas, pueden permitirse el mostrarse duros y críticos con generalistas que recorren sus campos de actividad o con otros especialistas que se aventuran en terrenos interfronterizos. Aun cuando su actitud pueda basarse a menudo en la ignorancia, se reviste fácilmente de superioridad y hasta llega a traducirse en rechazo de lo no especializado bajo argumentos y maneras diversos, desde lo más ingenuo hasta lo más maquiavélico, según casos y personas. En la práctica, es un asunto sutil y muy poco científico. Simplemente constituye una manifestación de uso (a veces, abuso) de poder. Lógicamente, estamos hablando en términos generales y estadísticos.

En la informática no tiene por qué producirse una excepción a lo anterior; todo lo contrario, por razones analizadas en la mencionada ponencia. Este autor ha distinguido cinco subculturas informáticas, y dentro de cada una funcionan distintos especialismos, que actúan como auténticas ideologías dentro de las ideologías. Se demuestra que en algunos países, como en España, domina una subcultura de informática-negocio. Según un autor francés, una ideología, desde el punto de vista informativo, es un sistema de ideas hecho para controlar, acoger, refutar la información.

Hay grados de especialización, el especialista acérrimo es tanto más víctima de su ideología cuanto más acérrima y estrecha es ésta, si además ignora que ve el mundo por intermedio de sus ideas y cuando cree ver el mundo en sus ideas. Aquí, en el caso de la informática, los individuos tienden a encontrar su seguridad ideológica en su especialidad, que está inmersa en una determinada subcultura y condicionada por la (o las) subcultura dominante en su sociedad. ¡Cuántas veces no actuará además el especialista informático como correa de transmisión de la industria informática! Se hace preciso des-

montar estos mecanismos, desvelándolos al público, para poner de manifiesto el peligro de que los problemas complejos y de trascendencia, como el que nos ocupa, sean controlados por personas cuyos procesos mentales se nutren sólo de una porción reducida de la realidad.

Y como estamos propiamente en un terreno ideológico, plenamente subjetivo, nada se opone a que aportemos testimonios de experiencia personal para ilustrar las formas menos peligrosas que pueden adoptar dichos procesos, que llegan en ocasiones casi al terrorismo intelectual (generalmente no consciente y mucho menos malintencionado).

4. PONENCIA Y CRÍTICAS A LA PONENCIA

La ponencia suscitó elogios y algunas críticas. Entre éstas es de destacar una crítica a la totalidad debida a la pluma del doctor ingeniero Galván Ruiz. El espacio disponible impide recoger y rebatir aquí todas sus opiniones, que también están publicadas en el texto del seminario [5]. Bastará con el siguiente párrafo:

«En resumen, la ponencia adolece de falta de concreción, exceso de generalizaciones y un cierto tinte tecnocrático que desconoce deliberadamente los verdaderos problemas educativos que surgen en sociedades de diferentes niveles de desarrollo, amén de desconocer también los aspectos prácticos del proceso de enseñanza, es decir, la metodología a seguir para cumplir el fin propuesto, que tampoco aparece muy claro en el escrito comentado».

El doctor Galván es un reconocido especialista español de Bioingeniería, con el que el autor comparte unos mismos estudios de origen, pero con el que le separan en este tema muy distintas experiencias profesionales. Este autor, por su parte, ha trabajado de lleno en variados campos de la informática, con especial énfasis en la enseñanza durante veinte años, y tiende a pensar —tal vez por la falta de tiempo para explicarse mutuamente sus puntos de vista— que el sentido de la concreción del doctor Galván, su autoseguridad en los planteamientos y su repudio de

La desaparición de la asignatura de Teoría de Sistemas parece un signo victorioso de las opiniones reduccionistas del mundo especializado.

la duda se asientan probablemente en una típica mentalidad de especialista.

A quien quiera que lea la ponencia le sonará a paradoja la calificación de «tecnócrata» que el doctor Galván propina a este autor. Todo el mundo (excepto quizá el doctor Galván) sabe lo que es un tecnócrata. Así lo define, por ejemplo, la Nueva Enciclopedia Larousse (1982): «a) Partidario de que el poder estatal se halle en manos de los técnicos o especialistas; b) Experto o técnico que ejerce su cargo tras haber realizado estudios técnicos, económicos o administrativos y que en su gestión sitúa el principio de eficacia por encima de los factores sociales, políticos o ideológicos».

Por suerte, además, la ponencia no sólo fue también apreciada por muchos de los presentes, sino que ha sido publicada, pese a su extensión, íntegramente en otros medios, como en la revista *Novática*, vol. X, núm. 55, 1984, y citada en diversos artículos y ponencias.

Aunque nunca podrá saberse, cabe especular que si este trabajo se hubiera presentado para su publicación en una revista de prestigio y el doctor Galván hubiera sido el árbitro (*referee*), probablemente jamás hubiera visto allí la luz. Tal supuesto nos lleva a otra experiencia semejante.

5. COMUNICACIÓN Y CONGRESO ESPECIALIZADO

Este autor ha observado la siguiente regularidad: cuando quiere publicar un trabajo técnico en un campo concreto y común de especialización, no encuentra dificultad alguna. Si el trabajo desborda los cauces habituales, intentando con esfuerzos redoblados reflexionar, iluminar, un campo más extenso o situarse en la multidisciplinariedad o la complejidad, tiene grandes probabilidades de ser rechazado. La regularidad excluye la casualidad y se explica por la causalidad. Hipotéticamente, la causalidad puede encontrarse en el poder ciego de aquellos especialistas que controlan revistas y congresos internacionales.

En éste y en el próximo apartado veremos dos ejemplos propios de este mecanismo.

El primer ejemplo puede desglosarse en tres pasos:

Primer paso: el autor somete al Comité de Programa de la Séptima Conferencia de Ingeniería del *Software* una comunicación titulada «Some framework ideas for Software Engineering Education». Julio 1983.

Segundo paso: la comunicación es rechazada y el autor recibe copia de las opiniones de los árbitros, de las que a continuación se darán unos extractos. Noviembre 1983.

Por no traicionar el pensamiento de otras personas, se reproducirán literalmente sus palabras (en inglés en el original (1).)

Árbitro A: Este informe presenta opiniones respaldadas por pocas evidencias y pretende proponer una estructura para la educación de la ingeniería del *software*. La estructura es confusa, pero no parece ser muy distinta de un juicio convencional y las diferencias no son señaladas ni defendidas. El informe tampoco dice nada sobre educación.

Árbitro B: El informe puede ser resumido como «incluir a la gente en el ciclo de vida del *software*», poco novedoso aquí.

Árbitro C: (...) Por último, el autor no hace ninguna recomendación concreta de su propia cosecha. (...)

Árbitro D: Este informe debe ser rechazado porque su tema es nulo. O, sea cual sea éste, no es desde luego el de la educación de la ingeniería del *software*. El título indica que la discusión va a ser dirigida hacia un nivel por encima de lo concreto, pero frases como «una función de la circunstancia específica de un circuito ontogénico» son excesivas (...). (...) Este informe está mejor caracterizado a través de sus diagramas.

(1) Árbitro A: This paper presents opinions backed by little evidence and claims to propose a structure for SE education. The structure is fuzzy, but it doesn't appear to be much different from conventional wisdom, and the differences are not identified and defended. Also, the paper doesn't say anything about education.

Árbitro B: Paper can be summarized as «include people in the software life cycle». Little new here.

Árbitro C: (...) Finally, the author makes no concrete recommendations of his own. (...)

Árbitro D: This paper should be rejected because it isn't about anything. Or, it's about anything whatsoever, and thus not about software engineering education. The title indicates that the discussion will be conducted at a level above the concrete, but phrases like «a function of the specific circumstance of the ontogenic circuit» are a bit much. (...) (...) This paper is best characterized by its diagrams. At first they appear simple-minded, but on further study most are either incomprehensible, or unconnected with the words around them. Now that may be characteristic of software engineering education...

No es válido reflexionar sobre la informática en la educación sin integrarla adecuadamente en su entorno.





T. HOVAR 90

mas. En un principio parecen sencillos, pero si los observamos detenidamente encontramos que la mayoría de ellos son incomprendibles o que no están relacionados con el texto del que se acompañan. Ahora bien, eso puede ser característico de la educación de la ingeniería del software...

Tercer paso: en el intermedio del primero al segundo paso este autor escribe (agosto 1983) su ponencia por encargo del CREI. De ella se reproducirán a continuación unas frases, por las que el lector comprenderá muy bien que el rechazo de los revisadores citados (incógnitos, para mayor objetividad/imunidad) no le supuso a este autor gran sorpresa. Son éstas: «Entre otras cosas, he propuesto un modelo conceptual de complejidad para el proceso de desarrollo de *software* de gran formato, en una comunicación que está ahora en manos del Comité de Programa de la Séptima Conferencia Internacional de Ingeniería del *Software* (Florida, USA, 1984). Desconozco la suerte que pueda correr esa comunicación, titulada «Some Framework Ideas for Software Engineering Education». Si menciono este detalle, es porque, si me cabe alguna duda acerca de su eventual aceptación, la baso en que la informática del país más informático del mundo es muy «mecanocéntrica» y, por lo que sé, totalmente insensible, técnicamente hablando, a este problema de la complejidad. Me interesa ir aireando matices semejantes, porque veremos más adelante, cuando analicemos condiciones de entorno, que las actividades informáticas de países o culturas diferentes son (o pueden ser) diferentes».

Recibido el esperado rechazo, el autor decide pulsar otras opiniones y escribe, adjuntando copia de la comunicación y de las críticas de los árbitros, al doctor Gerald Weinberg, Lincoln (Nebraska), a quien no tiene el gusto de conocer personalmente. También le adjunta copia de otro artículo (véase próximo apartado), anteriormente descartado de una revista americana. Estamos a últimos de noviembre, 1983.

El doctor Weinberg contesta con una amplísima carta, fechada el 7 de diciembre, 1983, de la que se entresacan ahora algunos párrafos.

(...) «El informe es difícil de comprender (para mí) y posiblemente mucho más para el crítico tipo (norteamericano)».

(...) «Creo que su informe, en español, podría ser perfectamente admisible y comprensible para la comunidad intelectual española, pero es enteramente ininteligible para la mayor parte de la comunidad intelectual norteamericana. Esto podría ser cierto sobre todo para la subcultura de la ingeniería dentro de la comunidad norteamericana, que no reconoce el concepto de cultura, ni quizás incluso el de intelecto». «Uno de los aspectos de esta "subcultura norteamericana de la ingeniería" es el de que no posee el concepto de una filosofía de la educación. La educación es una colección de hechos y técnicas, las últimas y las mejores. Entre una minoría muy reducida, "teoría" es un vocablo aceptado como parte de la educación, pero esto sólo se refiere a las matemáticas, no al intelecto en general, y ciertamente a nada relacionado con la psicología, la sociología, la política, o la filosofía (...)

(...) «Supongo que no es accidental que usted me haya elegido para que opine al respecto. Aunque mi trabajo es respetado en los Estados Unidos, siempre ha sido más popular (en proporción) en Europa y Asia. Aunque aquí tengo seguidores fieles, muchas de las cosas que he escrito han sido descubiertas con diez años de retraso por el grueso de los ingenieros de *software* en USA (...)» (2).

El doctor Weinberg, conferenciante, consultor y articulista reputado, es autor de ocho libros sobre informática y teoría de sistemas, entre los que pueden citarse los famosísimos *Psychology of Computer Programming* (un

(2) (...) «The paper is hard (for me) to understand and probably is even harder for the typical (American) reviewers».

(...) «I believe your paper, in Spanish, would probably be perfectly acceptable and understandable in the Spanish intellectual community, but is utterly incomprehensible to the greater part of the American intellectual community. This would be especially true of the "Engineering" subculture within the American community, which fundamentally does not recognize the concept of culture, or perhaps even intellect».

«One aspect of this "American Engineering subculture" is that it does not possess the concept of a philosophy of education. Education is a collection of facts and techniques —the "latest and best". Among a small minority, "theory" is accepted as part of education— but that means only mathematics, not the intellect generally, and certainly not anything about psychology, sociology, politics, or philosophy» (...).

(...) «I suppose it's no accident that you've chosen me for an opinion. Although my work is certainly respected in the United States, it has always been much more popular (proportionately) in Europe and Asia. Although I have a loyal following here, most of the things I write have a way of being discovered 10 years later by the bulk of the software engineers in the USA» (...).

En cada subcultura informática funcionan distintas especializaciones.

clásico, ya) y *An Introduction to General Systems Thinking*, y otros, más técnicos y especializados, como *High Level COBOL, Handbook of Walkthroughs, Inspections and Technical Reviews*, etc. Personalmente, sus juicios tienen mucho valor para este autor. Observe el lector cómo es sensible Weinberg a las diferencias culturales y educativas, virtud en la que no suele estar sobrando el especialista medio.

Como apostilla a esta experiencia ha de decirse que la citada comunicación resultó aceptada al intento siguiente [6], para ser presentada en otro congreso de temática más amplia.

6. ARTÍCULO Y REVISTA NORTEAMERICANA INTERNACIONAL

Como ya saben los lectores, este autor tiene una teoría propia sobre la existencia de cinco subculturas informáticas, pero lo que sin duda desconocen es que el artículo original fue escrito en inglés para una revista americana, que lo rechazó. Mostraremos al instante las circunstancias de esta experiencia. En cuatro pasos.

Primer paso: Se envía el artículo «Are there five informatics subcultures?» para su publicación en la revista de la Society on Social Implications of Technology del I.E.E.E. Eso sucede en julio de 1982. Previamente (abril, 1981) se había enviado al I.B.I. (International Bureau for Informatics), sin recibir jamás la menor respuesta ni positiva ni negativa, en lo tocante a su publicación.

Segundo paso: Contesta el editor de la revista, profesor Balabanian, de la siguiente (muy argumentada) guisa (febrero 1983).

«Estimado profesor Sáez Vacas:
Siento mucho el retraso en la lectura de su informe "¿Existen cinco subculturas informáticas?" Los críticos ya han terminado su lectura y siento comunicarle que no recomendaron su publicación. Un crítico sugirió que se remitiera a la siguiente referencia:
R. Kling, "Social Analysis of Computing" (Análisis Social de Computación), *Computing Surveys*, marzo, 1980.
Y a otros trabajos de King y Genson.
Sinceramente (3)».

Tercer paso: Contestación (muy educada) del autor (febrero 1983).

«Estimado profesor Balabanian:
He recibido su carta del 7 de febrero de 1983 con referencia a mi artículo, "¿Existen cinco subculturas informáticas?".
Claramente, el retraso en la revisión de dicho artículo ha debido causar sólidas argumentaciones por parte de los críticos. Una institución como la IEEE no puede rechazar un artículo sin justificación alguna. Así pues, me gustaría que me enviaran una copia del informe de los críticos para conocer las razones que les obligaron a no recomendar su publicación.
Mientras tanto, buscaré el artículo de Kling, "Social Analysis of Computing" ya que no lo conocía e ignoro la relación que pudiera tener con mi artículo.
Sinceramente (4)».

Cuarto paso: No se produce. Después de la carta que se acaba de transcribir nunca obtuvo el autor respuesta alguna y mucho menos se le remitió copia de los informes de los árbitros. Cabe imaginar qué embarazosa situación para ellos ha de ser pedirle explicaciones a gentes que tal vez en el fondo no comprendieron el artículo. ¡Pero pueden prohibir su publicación es su poder!

Observaciones complementarias. En el mes de julio de 1981 el autor había tenido ocasión de exponer la teoría de las cinco subculturas en la Escuela de Verano de Informática, organizada por la Asociación Española de Informática y Automática, ante unas sesenta

(3) «Dear Professor Sáez Vacas:
I apologize for the long delay in the review of your paper: "Are There Five Informatics Subcultures". The reviewers have finally completed their review. I regret to inform you that they recommend against publication. One reviewer suggested that you consult the following reference:

R. Kling, "Social Analysis of Computing", *Computing Surveys*, March 1980.

Also other works of Kling and Genson.
Sincerely»

(4) «Dear Professor Balabanian:
I have received your letter dated february 7th., 1983, concerning my article: "Are there Five Informatics Subcultures?".

Obviously, such a long delay to review said article should have caused very solid argumentations from the reviewers. An institution as the IEEE cannot turn down a paper without justifying it. So then, kindly forward a copy of the reviewers report to me in order to know about their reasons to recommend against publication.

Meanwhile, I am looking for Kling's article "Social Analysis of Computing" since being unaware of it, I ignore what relationship might hold with my own article.

Sincerely»

El especialista es la máxima víctima de su ideología.

personas, profesores o investigadores de universidad. El impacto fue grande. Ahora, el doctor Weinberg, que ha leído el artículo rechazado, escribe lo siguiente (5):

«Los mismos comentarios podrían aplicarse a su informe sobre las cinco subculturas, informe que encontré provocativo y sobre el que me gustaría discutir con usted algún día».

Hubo que esperar a la aparición de una revista multidisciplinar y en español como es TELOS para que ese artículo encontrara su lugar. ¿Quién tiene razón?

7. TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS, SÍ; TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS, NO

En febrero de 1983 se aprobó para la Facultad de Informática de Madrid un nuevo plan de estudios que, entre muy numerosos cambios con respecto al anterior, ha eliminado la asignatura de Teoría General de Sistemas. Este autor, como cualquier ciudadano, está en su derecho de juzgar positiva o negativamente el plan en su conjunto, pero la desaparición de la Teoría de Sistemas le parece un signo victorioso de las opiniones reduccionistas del mundo especializado, una manifestación clara del espíritu que, como una señal de alarma, están revelando aquí determinadas experiencias.

Años atrás, cuando se creó dicha Facultad de Informática, el autor estaba en la Comisión Gestora que diseñó su plan de estudios y fue artífice personal convencido de la incorporación de la Teoría General de Sistemas, ocu-

(5) «The same comments, by the way, would apply to your five cultures paper, which I found provocative, and which I would love to discuss with you someday».

pándose luego de seleccionar el profesorado y dirigirlo durante los dos primeros cursos académicos.

Ahora está más convencido que entonces.

Precisamente, también en la citada ponencia, recomienda centrar la educación informática alrededor del concepto y metodología de la complejidad, aconsejando «profundizarla dentro de la enseñanza de los futuros profesionales informáticos» (lo contrario de lo que se está haciendo en ésta y en todas las demás facultades) sobre la idea de que «la metodología de la complejidad es interdisciplinar y abstracta» (...) y «se base en parte en el enfoque sistémico, etc.» (...).

8. CONCLUSIONES

Tan importante como elaborar planes de estudio o diseñar experiencias educativas en informática, es analizar sus condiciones de contorno. No es válido reflexionar sobre el objeto informático en el ámbito de la educación sin integrarlo, e integrarlo adecuadamente, con distintas dimensiones de su entorno.

En sentido amplio, la informática es un fenómeno a la vez científico, técnico, económico, antropológico y social. Por esas y otras razones, el autor ha dicho que «la informática debería ser construida y usada dentro de una metodología amplia de la complejidad». Aquí hay un desafío y también un riesgo en no hacerlo así.

Sin embargo, lo que está claro es que muchas veces son los propios especialistas quienes erigen diversos tipos de barreras y a través de distintos mecanismos, como estos que acaban de mostrarse y otros parecidos —que también ha vivido el autor— impiden o por lo menos obstaculizan la difusión de ciertas ideas sensatas, que, finalmente, aunque con mucho retraso y en ocasiones con daño, terminan por imponerse.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] «Cinco Subculturas Informáticas», Telos, 1, 1985.
 [2] «Computadores personales: Hacia un mundo de máquinas informáticas», Fundesco, 1987.
 [3] «Apuntes sobre la percepción social de la informática», Telos, 16, 1988-89.
 [4] «Propuesta de algunas pautas para guiar la elaboración, a mediados de los ochenta, de los objetivos, metodología y peda-

gogía de la enseñanza de la informática en cualquier nivel educativo», noviembre 1983.

[5] «Papeles de Buitrago», C.R.E.I., Madrid, 1984.

[6] «Some framework ideas for software engineering education», Proceedings of International Computer Symposium 1984, vol. 1, pp. 150-156, Taipei (Taiwan), 12-14 diciembre, 1984.

Los individuos buscan su seguridad ideológica en la especialización.