

Responsabilitat social, codis d'ètica i formació dels enginyers

La responsabilitat social dels enginyers s'amplia a mesura que progressa el desplegament tecnològic i se'n constaten les conseqüències. Això queda reflectit en més o menys grau en els documents i les actuacions de les organitzacions professionals, particularment en els seus codis deontològics, i també, però menys clarament, en els plans d'estudi de les titulacions universitàries tècniques. Després de mostrar aquest fet, en el present article es discuteix la raó de ser i es presenten algunes característiques dels codis d'ètica de l'enginyeria, sense deixar de banda les seves limitacions i considerant la seva relació amb els valors. Finalment, es fan alguns comentaris sobre la formació dels tècnics en els aspectes social i ètic i es presenta com a exemple l'estudi d'un cas de caire quotidià on hi ha implicada la responsabilitat social.

* * *

La responsabilidad social de los ingenieros se amplía a medida que progresa el despliegue tecnológico y se constatan las consecuencias. Esto queda reflejado en mayor o menor grado en los documentos y las actuaciones de las organizaciones profesionales, particularmente en sus códigos deontológicos, y también, pero menos claramente, en los planes de estudio de las titulaciones universitarias técnicas. Después de mostrar este hecho, en el presente artículo se discute la razón de ser y se presentan algunas características de los códigos de ética de la ingeniería, sin dejar de lado sus limitaciones y considerando su relación con los valores. Finalmente, se hacen algunos comentarios sobre la formación de los técnicos en los aspectos social y ético y se presenta como ejemplo el estudio de un caso de cariz cotidiano donde hay implicada la responsabilidad social.

* * *

As technology advances and its consequences become more evident, engineers have an ever-greater responsibility to society. This is revealed to a greater or lesser extent in the reports and actions of professional organisations, especially in their deontological codes, and although less clearly, in the degree and diploma curricula of technical universities. After demonstrating this fact, the article weighs up the *raison d'être* of the code of ethics in engineering and presents a number of their characteristics, considering their limitations and relationship with values. Lastly, the social and ethical aspects in the formation of technicians are dealt with, and the study of a common case that involves social responsibility is presented.

Responsabilitat social, codis d'ètica i formació dels enginyers

Climent Nadeu

Professor de Telecomunicació de la Universitat Politècnica de Catalunya

Responsabilitat social del professional tècnic

L'activitat tècnica, consubstancial a l'ésser humà, cerca el domini de la natura i la transformació del món. En els darrers segles, la tècnica ha vist enormement incrementada la seva capacitat transformadora gràcies a la seva aliança amb la ciència per formar la tecnologia.

Donat que el bé últim de la tècnica se situa en l'àmbit del que anomenem benestar o felicitat, la missió del professional de la tècnica rau en dissenyar i dur a terme projectes de transformació que apuntin cap al benestar de la població. Ara bé, aquests projectes presenten, indefectiblement, una incidència social i mediambiental que pot ser valorada com a positiva o negativa. En conseqüència, tant si treballa com a investigador, desenvolupant la tecnologia, com si col·labora en la seva producció i el seu desplegament, el tècnic adquireix una responsabilitat davant la societat (actual i futura), una responsabilitat social que no prové només d'un deure que se li imposa des de fora, sinó que ell respon també dels seus actes davant de si mateix, com tot ésser humà.

Certament, tots els ciutadans participen, en major o menor grau, de la responsabilitat en la producció i l'ús de la tecnologia, però el tècnic percep que en el seu cas la responsabilitat s'accentua a causa dels seus coneixements i experiència i per la seva participació directa en els projectes tecnològics. D'altra banda, el creixement en complexitat i capacitat de transformació de la tecnologia comporta un increment de poder i, per tant, un increment correlatiu de responsabilitat dels que la gestionen. Això s'ha vist reflectit en la proliferació en els darrers anys de debats ètics, comissions d'ètica, codis deontològics, etc., que fan referència a la responsabilitat social dels tècnics, especialment en l'àmbit del medi ambient,¹ però també en altres com el de les tecnologies de la informació.

La preocupació ètica dels enginyers es va concretar ja en codis deontològics, també anomenats codis d'ètica, a principis del segle XX, per obra de les emergents associacions professionals d'enginyers, com l'*American Institution*

¹ En aquest article considerarem el medi ambient inclòs en les referències a allò que és social.

of *Electrical Engineers* (AIEE), que ja va adoptar un codi d'ètica professional l'any 1912 (el primer codi d'ètica de l'enginyeria), o l'*American Society of Mechanical Engineers* (ASME), l'any 1914. En aquells codis s'establia com a obligació primària dels enginyers la protecció dels interessos dels clients o dels empresaris i no s'hi expressava una preocupació general pels interessos públics. Ara bé, l'estudi de l'evolució dels codis d'ètica d'enginyeria nord-americans al llarg del segle XX mostra una tendència significativa cap a l'augment d'aquesta preocupació.² Fixem-nos, per exemple, en un codi recent com el de la *Institution of Electrical and Electronic Engineers* (IEEE),³ que consta de deu punts (un decàleg!), el primer dels quals estableix que els membres de l'associació s'han de responsabilitzar de "la presa de decisions tècniques consistents amb la seguretat, la salut i el benestar públics, i [han de] desvelar amb promptitud factors que podrien posar en perill la població o l'entorn".⁴ De fet, aquesta organització professional, que és molt ben valorada pels que treballen en les diverses branques de l'enginyeria elèctrica i electrònica, és hereva de la tradició de l'AIEE, ja que va néixer de la unió d'aquesta darrera i l'*Institut of Radio Engineers* l'any 1963.

Va ser als anys 70 quan l'IEEE va modificar els estatuts per estendre les seves funcions i començar a ocupar-se de les implicacions socials de la tecnologia. Actualment, a part del codi d'ètica (que reben cada any els seus membres en renovar la subscripció), té una secció (SSIT)⁵ dedicada a aquest tema que publica una revista trimestral, i també una comissió (EMCC)⁶ que s'ocupa dels assumptes d'ètica professional i pot investigar possibles infraccions del codi i oferir suport als socis que es vegin perjudicats laboralment pel fet d'actuar d'acord amb els principis que s'hi formulen. A més a més, l'IEEE atorga el premi *SSIT Award for Outstanding Service in the Public Interest* i va posar en marxa un servei de consultes d'ètica professional, que actualment és a càrrec del centre de recursos virtual *Online Ethics Center for Engineering and Science*,

² Ho fa observar S. Unger en el seu llibre *Controlling technology* (vegeu la bibliografia), p. 128, tot comparant diversos codis d'institucions nord-americanes des de 1912 fins a 1990, i en concret les successives versions del codi d'ètica de l'ABET des de 1947 (quan s'anomenava *Engineering Council for Professional Development*) fins a 1974, cas especialment important perquè aquest codi ha estat adoptat per moltes associacions d'enginyeria.

³ L'IEEE, amb més de 350.000 socis (dos terços dels quals són nord-americans), és l'associació d'enginyers més gran del món.

⁴ Per posar un exemple d'un altre àmbit de l'enginyeria, el primer article del codi de l'*American Society of Civil Engineers* (ASCE) diu, semblantment al de l'IEEE, que: «Els enginyers han de fer passar en primer lloc la seguretat, la salut i el benestar públics en el desenvolupament de les seves tasques professionals».

⁵ *IEEE Society on Social Implications of Technology* (SSIT)

⁶ *Ethics and Member Conduct Committee* (EMCC)

un servei que, com diu a la seva pàgina web⁷, “ofereix consell a enginyers, científics i aprenents que es troben amb problemes ètics en el seu treball...”. L'IEEE ens serveix de mostra de l'interès actual de les professions tècniques per l'ètica; però per formar-se una imatge més ajustada a la realitat, convé tenir en compte l'opinió de S. Unger, fundador de la SSIT, el qual afirma que hi ha hagut força ambivalència respecte a aquest tema per part dels responsables de l'organització. A més, segons ell, l'EMCC ha estat poc activa (s'ha fet poca publicitat i li han arribat molt poques demandes de suport) i ha mostrat una visió més aviat estreta de les seves funcions.⁸

En un estudi recent sobre el grau d'aparició dels diferents temes en els codis d'ètica de les tecnologies de la informació,⁹ el bé social, entès en el sentit d'avantposar el bé de la societat al bé particular, apareix com el segon tema més tractat (després de l'honradesa i abans de la confidencialitat). Dins aquesta mateixa àrea, hi ha codis que arriben a un grau elevat d'extensió i detall pel que fa a les implicacions socials.¹⁰ També els codis d'ètica d'algunes empreses i els d'altres professionals tècnics (com els arquitectes) solen contenir, més o menys explícitament, referències a la responsabilitat en relació amb la societat.¹¹ Algunes disciplines científiques tenen també codis deontològics, però generalment concreten la responsabilitat envers la societat en l'obligació de produir coneixement i publicar-lo. En l'escrit de l'any 1989 *On being a scientist*, de la *National Academy of Sciences* dels EUA, que vol transmetre criteris d'honestedat i d'autocorrecció als aprenents d'investigador, la comissió redactora es va concentrar sobretot en les responsabilitats dels científics pel que fa a la metodologia i envers els seus col·legues (tractament de les dades, frau, reconeixements deguts...), i només en un apartat breu al final es comenta l'existència d'obligacions envers la societat en general. Tanmateix, el fet que actualment resulti difícil destriar entre ciència i tècnica (per això es parla de

⁷ *Help-Line, Online Ethics Center for Engineering and Science, Case Western Reserve University* (<http://onlineethics.org>)

⁸ S. Unger ho afirma en la segona edició del seu llibre, que data de l'any 1994.

⁹ “Un sistema de informació para el estudio de códigos de ética informática”, E. Zamora i M. Barceló, *Actes del I Congrés Internacional de Tecoètica*, Barcelona, 2000.

¹⁰ Per exemple, a l'Article B.9 del codi d'ètica dels informàtics de Hong-Kong s'hi llegeix: «Procurar comprendre i tenir en compte les percepcions dels que són afectats pel meu treball, tant si hi estic d'acord com si no». Imaginem com hauria d'actuar un tècnic responsable de la instal·lació d'antenes de telefonia mòbil que volgués ser conseqüent amb un article com aquest. La percepció del perill que representen aquestes antenes que tenen els veïns dels immobles on estan instal·lades pot fàcilment ser considerada com a exagerada pel tècnic, però l'article l'indicaria que l'ha de tenir en compte i, encara més, esforçar-se per comprendre-la.

¹¹ Es poden trobar molts codis d'ètica de diverses professions a la pàgina web del *Center for the Study of Ethics in the Professions*, de l'*Illinois Institute of Technology*: <http://www.iit.edu/departments/csepf/PublicWWW/codes/codes.html>

tecnociència), hauria de fer que el sentit de responsabilitat social que es reflecteix en els codis dels enginyers s'estengués en major o menor grau a tota l'activitat científica.

L'augment d'atenció de les organitzacions professionals cap a l'ètica professional en general i cap a la responsabilitat social en particular guarda relació amb el de les institucions docents. Mentre que les primeres ho expressen principalment a través de codis deontològics, les segones introdueixen les components social i ètica en els seus plans d'estudis. S'observa que els països on hi ha més tradició de codis ètics de l'enginyeria són també els que més han evolucionat quant al disseny i la implantació de continguts docents entorn l'impacte social de la tecnologia i l'ètica professional.¹² D'altra banda, les organitzacions professionals tenen un paper important en la connexió de la universitat amb la pràctica de l'enginyer i per això poden jugar un rol significatiu en la formació ètica. En aquest sentit, convé destacar l'ABET,¹³ que acredita unes 2.500 titulacions universitàries tècniques dels EUA, i que fixa, des de l'any 2000, 11 criteris per valorar les titulacions d'enginyeria,¹⁴ entre els quals n'hi ha dos que fan referència a la responsabilitat social: "Els estudis d'enginyeria han de demostrar que els seus titulats tenen: ...f) una comprensió de la responsabilitat professional i ètica... h) l'educació àmplia necessària per comprendre l'impacte de les solucions d'enginyeria en un context global i social". Malauradament, fins i tot en països com els EUA que –segons la informació disponible– destaquen en l'ensenyament de l'ètica a l'enginyeria, una gran majoria d'estudiants encara no es troba directament amb aquesta matèria en els seus estudis d'enginyeria.¹⁵

A Europa, la situació d'aquest tipus d'estudis és encara més precària. La formació ètica té cabuda en l'ensenyament de la medicina o de l'administració d'empresa, però és gairebé inexistent en els plans d'estudis de les titulacions universitàries tècniques europees.¹⁶ Esperem, però, que el canvi realitzat per l'ABET des de

es mostren actius en els dos aspectes esmentats és el llatinoamericà: Perú, Mèxic, Xile, etc. A les webs de l'Estat espanyol s'hi troben molts codis de professions diverses (metges, psicòlegs, advocats, treballadors socials, mestres, policies, esportistes...), però molt pocs d'enginyeria.

¹³ ABET, *Accreditation Board for Engineering and Technology*. És una federació de 31 associacions professionals i tècniques dels àmbits de ciència aplicada, informàtica, enginyeria i tecnologia dels EUA.

¹⁴ Veure per al curs actual: *Criteria for accrediting Engineering Programs. Effective for evaluations during the 2004-2005 accreditation cycle*. Novembre 2003 (<http://www.abet.org>).

¹⁵ Vegeu J.R. Herkert, "Engineering ethics education in the USA: content, pedagogy and curriculum", *European Journal of Engineering Education*, Vol. 25, Num. 4, pp.303-313.

¹⁶ Com ho reconeixia l'any 2000 el Grup de Treball d'Ètica de la Societat Europea de Formació d'Enginyers (SEFI): «És una àrea feble en els plans d'estudis i la seva financiació a les escoles d'enginyeria és molt limitada» (<http://sise.ttu.ee/ethics>).

l'any 2000 representi una empena per a la formació ètica (i no només als EUA), tant pel que fa a l'activitat professional de l'enginyer (*microètica*) com pel que fa al desenvolupament i a la utilització de la tecnologia (*macroètica*), de manera que la responsabilitat social del tècnic aparegui de forma cada cop més explícita en els plans d'estudis universitaris.

Codis d'ètica de l'enginyeria

Amb els codis de deures o deontològics, també anomenats codis d'ètica, les organitzacions de professionals volen reconèixer de forma col·lectiva la responsabilitat dels seus membres en l'exercici de la professió. Moltes professions disposen de codi deontològic, començant pels metges, amb el seu antiquíssim jurament hipocràtic. Els codis sempre han tractat dels deures del professional en relació amb el que acudeix als seus serveis, ja sigui persona o institució, i es poden veure com un contracte entre la professió i la societat. Actualment, els codis d'ètica solen incloure també apartats que fan referència a la relació amb els companys de feina i els col·legues, amb la pròpia professió i amb la societat i el medi ambient.¹⁷

Els codis d'ètica consisteixen bàsicament en enumeracions més o menys estructurades de deures. Sovint, en el seu redactat s'hi expliciten els principis racionals que els guien i, a vegades, contenen un preàmbul motivador o, com en el codi de l'IEEE, una expressió de compromís ètic i professional que es formula en primera persona del plural. Els articles bàsics dels codis solen estar redactats de forma general i oberta, ja que són el resultat d'un compromís entre diferents punts de vista dins d'una comissió que vol representar el conjunt de l'organització professional i, a més, han de ser vàlids per a persones i situacions diverses. Els enginyers es troben en una situació negociadora semblant en la vessant tècnica del seu treball quan es tracta d'elaborar el que s'anomena estàndard: conjunt de normes que especifiquen les característiques d'un producte o d'una tècnica.

Els articles dels codis no poden contemplar la infinitat de situacions possibles en la pràctica professional, i menys si es té en compte que els processos socials i els canvis tecnològics van generant contínuament condicions noves, sovint impredecibles. Amb tot, en alguns codis, a part de la declaració breu de deures

¹⁷ Vegeu, pel valor que té com a referència, el codi d'ètica de la Federació Mundial d'Organitzacions d'Enginyers (WFEO) de l'any 2001 (<http://www.uadi.org.ar/etica.htm>). En el primer article d'aquesta versió recent del codi s'hi troba una referència explícita a la protecció de l'entorn i a la sostenibilitat, i hi ha una secció sencera del codi dedicada als deures en relació al medi ambient.

generals que són substancialment permanents, s'hi afegeix una normativa detallada que és susceptible de renovació més freqüent. Per exemple, el codi d'ètica de l'*Institut of Food Science and Technology* del Regne Unit consta de només dotze principis ètics de redacció breu, però va acompanyat d'unes directrius de conducta professional que, en forma d'extensió al codi, aporten definicions, ampliació, interpretació detallada i aplicació dels principis a situacions previsibles. Ulteriors concrecions i aplicacions dels codis, així com les interpretacions en casos particulars, se solen deixar en mans de comissions ètiques.¹⁸

Davant certs professionals, els codis d'ètica apareixen o bé com a innecessaris, perquè el que diuen ja és conegut, o bé com a moralistes.¹⁹ Tot i que ambdues postures tenen la seva part de raó, sembla força evident que l'existència dels codis pot estimular el sentit de responsabilitat dels professionals i el seu contingut pot ajudar a orientar el comportament. D'altra banda, com que les exigències de la legislació són mínimes, perquè ha de conciliar els diversos interessos d'una comunitat, i com que les lleis no poden abastar l'especificitat de cada àmbit professional, els codis deontològics realitzen una funció complementària. De fet, en una època com l'actual de substitució de l'ètica pel dret, els codis, que sorgeixen de la societat civil, ajuden d'alguna manera a recuperar terreny a l'ètica. Cal esmentar també en favor dels codis deontològics que els debats que porten a l'adopció del codi dins d'una organització són valuosos per ells mateixos, ja que desvetllen la reflexió i col·laboren a crear un ambient favorable a l'ètica dins l'associació o institució professional.

Tot i no tenir la força coercitiva de les lleis, els codis són efectivament usats per algunes organitzacions per investigar una suposada conducta immoral i per sancionar un membre o expulsar-lo.²⁰ D'altra banda, els professionals que s'enfronten per motius ètics a un entorn desfavorable i reben pressions d'un cap o d'un client, es poden acollir al codi per defensar-se. Del codi en poden treure coratge per expressar amb llibertat els seus punts de vista si, per exemple,

¹⁸ Com és el cas del NSPE esmentat a la Nota 20. El codi d'aquesta entitat pot arribar a un grau de detall bastant elevat: a l'Exemple II.2.c es diu que «els enginyers poden acceptar encàrrecs i assumir responsabilitat en la coordinació general d'un projecte, i signar i segellar els documents tècnics del projecte sencer, sempre que cada secció tècnica sigui signada i segellada només pels enginyers qualificats que l'hagin preparada».

¹⁹ Com van escriure uns estudiants de la UPC en la memòria d'un treball sobre codis d'ètica d'institucions universitàries referint-se a un codi concret: «...sembla un petit manual de com ser bona persona sense esforçar-s'hi gaire».

²⁰ La nordamericana *National Society of Professional Engineers* (NSPE) té un codi amb unes regles de pràctica professional bastant concretes que li serveixen per al judici de casos en la comissió *Board of Ethical Review*.

veuen amenaçada la seguretat o la privacitat dels destinataris dels seus productes o serveis. El codi d'alguna associació fins i tot ha servit perquè aquesta donés suport en un judici a qui s'ha vist castigat per la seva empresa pel fet de defensar el bé comú.²¹

Certament, amb la promulgació dels codis d'ètica les organitzacions professionals hi busquen també el reconeixement social. El respecte del codi contribueix a crear una bona imatge pública de la professió, i així es genera confiança en els clients, l'administració i la societat en general, cosa que reverteix en benefici dels propis professionals, que veuen incrementades les possibilitats d'auto-regulació. Aquest interès, que és legítim i útil socialment, pot portar tanmateix a suprimir el dissentiment dintre la professió i a frenar les intervencions d'alguns enginyers que, per responsabilitat social, denunciarien certes accions o pràctiques que a parer seu perjudiquen els interessos de la societat. Tenim, per exemple, el cas dels dos enginyers de l'*American Society of Civil Engineers* (ASCE), que l'any 1932 van ser expulsats de l'associació per violar un apartat del codi que prohibia criticar públicament els propis col·legues, tot i que les seves actuacions van ser essencials per destapar un gran escàndol de suborn.²² Tanmateix, si les organitzacions professionals volen aconseguir la confiança de la societat, han d'animar i ajudar els enginyers a parlar lliurement i responsable sobre qüestions d'interès públic relacionades amb la seva professió.

Els codis de deures s'adrecen a la responsabilitat personal i no poden qüestionar la manera general i comuna d'enfocar la pràctica professional en un context social determinat. En certa manera, donen per suposat que qui es pot equivocar és un professional o un grup de professionals, però no la professió en si mateixa, ja que aquesta persegueix un bé social inqüestionable que queda reflectit en els principis que professa. En particular, els codis d'ètica de científics i enginyers no posen en qüestió el desenvolupament tecnocientífic. Així, un científic i tècnic com N. Wiener, que no considerava èticament acceptables ni l'automatització que destrueix ocupació laboral ni el desenvolupament d'armament,²³ només hi trobaria referències de caire general a la seguretat i al

²¹ Com va fer l'IEEE en el cas BART que comentarem al darrer apartat d'aquest escrit.

²² Cas citat en el llibre de Martin i Schinzinger (vegeu la bibliografia). Un altre cas, ocorregut a Austràlia: un enginyer va criticar la decisió tècnica d'uns col·legues invocant el primer principi del codi d'ètica de *The Institution of Engineers, Australia*. Doncs bé, aquesta associació va decidir expulsar-lo aplicant-li l'article segon del codi, que parla d'actuar amb honor i dignitat, tot i que l'article primer diu que la responsabilitat pel benestar, la salut i la seguretat de la comunitat ha de passar per davant de la que es té cap [...] als altres associats (citat per L. Valverde, <http://www.uib.es/ciencia/37/art-tecnoetica.html>).

²³ Ho explica a la introducció de la seva obra més coneguda, *Cibernètica*, Tusquets, 1985, escrita poc després d'acabar la Segona Guerra Mundial.

benestar. S. Unger fa una proposta interessant en aquest sentit: que els codis d'ètica de l'enginyeria incloguin un article instant els tècnics a "...dirigir les seves aptituds professionals cap a objectius escollits conscientment, que ells considerin de valor positiu per a la humanitat".²⁴

Codis i valors

Les diverses professions comparteixen uns valors comuns (honoradesa, imparcialitat, competència, formació, autonomia, etc.) i cada professió té uns valors que li són propis d'una manera especial (la justícia, la salut, el coneixement, etc.). Els tècnics tenen com a valor comú el benestar, la qualitat de vida, però també participen indirectament dels béns de les altres professions pel fet que els mitjans tècnics permeten augmentar l'eficiència del treball dels metges, advocats, mestres, etc. A part d'això, existeixen valors particulars o específics de les diverses disciplines tècniques com la sostenibilitat, l'accessibilitat, la privacitat, etc.²⁵

Si haguéssim de descriure una situació ideal, podríem dir que els professionals han adquirit aquests valors des de la seva infantesa, durant l'etapa de formació inicial i, en conseqüència, els viuen i realitzen en l'exercici de la professió. Així, el seu comportament és modelat per les actituds que arrelen en els valors interioritzats i no cal que estigui condicionat per l'existència de normes i lleis. En aquesta situació ideal, l'explicitació en el codi d'ètica dels principis generals seria innecessària cara als propis professionals, però tot i això continuaria sent útil per situar la professió davant la societat. I, d'altra banda, la traducció d'aquests principis en obligacions específiques segons el context professional i cultural seguiria tenint utilitat, ja que davant un cas concret es poden plantejar decisions diverses, malgrat que hi hagi coincidència de principis i es comparteixin els mateixos valors.

L'adquisició d'un valor és tanmateix un procés i la realitat és que el títol acadèmic o l'acreditació professional no en són garantia. Per això els codis són una eina útil per promoure un nivell mínim consensuat de comportament ètic en el treball i per potenciar els propis valors, malgrat que la seva eficàcia es veu limitada d'antuvi pel fet que només una part dels membres d'una professió

²⁴ En el seu llibre *Controlling technology* (vegeu la bibliografia), p.111.

²⁵ En algun codi hi apareixen valors que no són específics dels professionals, com en el codi promulgat per la *Unión Mexicana de Asociaciones de Ingenieros*, de 1983: «...mantenir una conducta professional fonamentada en la capacitat, l'honoradesa, la fortalesa, la temperança, la magnanimitat, la modèstia, la franquesa i la justícia, amb la consciència de subordinar el benestar individual al bé social». D'altra banda els codis deontològics de certs països reflecteixen la fonamentació de l'ètica en la religió dins l'àmbit públic; vegeu, per exemple, el codi dels enginyers consultors de Pakistan (http://www.pec.org.pk/code_of_ethics.htm), que difereix dels codis occidentals en les repetides referències a Al·là que hi apareixen.

estan associats i, d'aquests, només alguns n'han fet matèria de reflexió. De totes maneres, cal tenir ben en compte que el fet de conèixer i assumir racionalment una norma no implica necessàriament que el comportament s'hi ajusti, com ho il·lustra de forma gràfica la següent frase d'un anunci d'empresa: "Els codis d'ètica no són per penjar-los al tauló d'anuncis, sinó per viure'ls en el dia a dia".²⁶ D'altra banda, el fet de respectar les normes que contenen els codis no implica necessàriament un cert grau d'assimilació dels valors propis de la professió. Com diu E. Agazzi, "...atenir-se a la pura deontologia no assegura realment la veritable assumpció de responsabilitats morals en l'exercici d'una activitat, i pot certament incitar la tendència a evitar-les. Només una activitat inspirada pel respecte dels valors i deures podrà guiar una conducta moralment responsable, que sàpiga anar més enllà de les prescripcions de la deontologia i, sobretot, afrontar moralment les moltes situacions que la deontologia no preveu".²⁷

En determinades situacions de conflicte ètic dins de la pràctica professional, l'enginyer es troba que el codi d'ètica li és poc útil per prendre una decisió, pel fet que els valors o principis que entren en conflicte apareixen en dos articles del mateix codi i, com sol passar sovint, no existeix un ordre o jerarquia entre ells. Sovint, el conflicte té lloc entre la fidelitat de l'enginyer a l'organització que el contracta i el bé de la població afectada. De totes maneres, alguns codis actuals proposen, més o menys explícitament, una certa prioritització de l'interès social general; per exemple, bastants codis²⁸ usen el terme "suprem, primordial" (*paramount*) per referir-se al benestar o la seguretat de la població, i el de l'IEEE ho col·loca en el primer article del codi.

L'ètica en els estudis d'enginyeria

Els estudiants arriben als estudis tècnics amb un sentit de responsabilitat social molt divers. Això fa que només els més sensibilitzats tinguin un interès real pel context social en què la tècnica es desenvolupa i s'aplica i pels aspectes ètics de la professió. Al nostre país, i també a l'entorn europeu, mentre alguns d'aquests estudiants es decanten per complementar la seva formació fora de les aules, d'altres es matriculen a alguna de les poques assignatures de caire opcional que, sobre aquest tema, troben a la universitat. I és que l'ensenyament de l'enginyeria es basa gairebé exclusivament en els aspectes tècnics i

²⁶ Empresa Penwalt, citat per Martin i Schinzinger, p.93.

²⁷ Cita del seu llibre *Controlling technology* (vegeu la bibliografia), p.372.

²⁸ Vegeu, per exemple, el de la NSPE (nota 20).

instrumentals de la professió. Si els plans d'estudis incloguessin matèries interdisciplinàries de caire obligatori que consideressin la vessant social i humana de la tecnologia (com es fa en moltes universitats nord-americanes i també en alguna europea)²⁹, es podria estendre la capacitat reflexiva i crítica dels estudiants, que tant desenvolupen en les matèries tècniques, cap als aspectes socials i ètics amb què es trobaran en la seva futura tasca professional.

Certament, la responsabilitat social i els valors no es poden suscitar amb la pura transmissió de continguts. Tanmateix, un ensenyament específic pot afinar la consciència dels impactes socials de la tecnologia i facilitar la sensibilització de l'estudiant. Idealment, cada professor hauria de considerar en les seves classes els aspectes no estrictament tècnics o científics del desenvolupament tecnològic i, en concret, la responsabilitat social del tècnic, i això en més o menys grau depenent de la matèria que impartís. D'aquesta manera, els conceptes ètics i els casos d'estudi podrien aparèixer immersos en les matèries tècniques, en les assignatures, o –encara millor– en els projectes que duen a terme els estudiants, sobretot si són de caire transversal.³⁰ A més d'això, segurament haurien d'existir assignatures específiques de caràcter interdisciplinari que haurien de ser impartides per professors de l'àmbit sociohumanístic, cooperant estretament amb els professors de matèries tècniques.

La formació ètica a l'enginyeria fa ús dels codis de deures i sobretot de l'estudi de casos, complementat de vegades amb una introducció a la teoria ètica. En els darrers anys han proliferat els recursos docents: diversos llibres, butlletins, la nova revista acadèmica *Science and Engineering Ethics*, etc. A la xarxa també s'hi poden trobar materials formatius,³¹ especialment codis d'ètica i casos d'estudi de diversos tipus, uns més singulars i exemplars, altres més quotidians.³²

Els casos consisteixen en situacions de conflicte ètic que apareixen en l'exercici de la professió. Donat que en aquestes situacions es posa en joc l'autonomia moral del professional, l'estudi de casos resulta molt escaient per a la introducció de l'ètica professional en l'ensenyament. A l'assignatura de lliure elecció *Tecnologia i Societat* de la Universitat Politècnica de Catalunya, dins l'apartat

²⁹ Com la *Delft University of Technology* (<http://sise.ttu.ee/ethics/libo-rz.html>), o la *Universidade do Porto* (www.fe.up.pt/~ptcastro/ethics.html).

³⁰ Com es fa en alguna universitat, i com fa la mateixa UPC en el tema del medi ambient.

³¹ Una pàgina web que presenta molt material és la d'*Online Ethics Center for Engineering and Science, Case Western Reserve University* (<http://www.onlineethics.org>).

³² El *National Institute for Engineering Ethics* ofereix mensualment un cas obert a la participació a través de la xarxa (<http://www.niee.org/pd.cfm?pt=AECM>).

de professió i ètica, treballem alguns casos per fomentar en els estudiants, mitjançant el debat obert entre ells, la reflexió sobre la responsabilitat social que tindran com a enginyers.

Un cas paradigmàtic de conflicte ètic en el camp de les tecnologies de la informació i les comunicacions és el conegut com a cas BART,³³ en el qual tres enginyers que participaven en el desenvolupament del mòdul de control del sistema ferroviari que uneix San Francisco amb les ciutats de l'altra banda de la badia (anomenat BART), preocupats pel grau de seguretat que ofería el sistema, van fer un toc d'alerta dins l'empresa i, després de diverses vicissituds i que l'assumpte sortís als mitjans de comunicació, van ser acomiadats. L'IEEE, associació a la qual pertanyien, els va assistir durant el judici i, l'any 1978, els va concedir el premi *Outstanding Service in the Public Interest* esmentat, entenent que, en fer passar l'interès social per davant de l'interès de l'organització, havien obeït el primer article del codi d'ètica de la institució, que s'ha citat al primer apartat d'aquest article.

A part d'aquest cas conegut públicament, a l'assignatura esmentada utilitzem un cas d'estudi real, extret del nostre entorn, que considera una d'aquestes situacions que no transcendeixen als mitjans de comunicació, però que formen part del treball quotidià dels enginyers. A continuació es descriu la forma de tractar-lo.

Exemple d'estudi de casos

Considerem el següent cas: "Una empresa té un contracte amb una unitat de l'administració pública segons el qual ha de prestar suport informàtic, tant tècnic com formatiu, als funcionaris que treballen a la unitat. Un cop superada l'etapa inicial de desplegament tecnològic, els tècnics de l'empresa s'adonen que els seus serveis podrien ser de més utilitat als seus usuaris immediats, els funcionaris, si poguessin accedir als bancs de dades personals que usa la unitat, però això els està prohibit taxativament pel contracte per raons de privacitat. Malgrat això, ells pensen que l'objectiu del contracte és facilitar la feina dels funcionaris. Els tècnics de l'empresa es troben, per tant, amb un conflicte de valors, un dilema ètic entre la millora de la qualitat del servei i el compliment del contracte". A classe, els estudiants debaten, amb l'ajuda del professor, sobre quins passos poden fer els tècnics de l'empresa per prendre una decisió. Anomenarem decisió A la d'accedir als bancs de dades i decisió B la contrària.

³³ Vegeu una explicació detallada d'aquest famós cas a l'obra citada d'Unger, p.20-27.

En consultar el codi d'ètica de l'IEEE, els estudiants es troben amb dos articles que hi poden estar relacionats. El primer article del codi parla de cercar el benestar i té a veure, per tant, amb la qualitat del servei. I l'article segon diu que s'han d'intentar evitar els conflictes d'interessos i, quan existeixin, s'han de comunicar als afectats (*consentiment informat*). La primera qüestió que es planteja és qui són els afectats en aquest cas: Els ciutadans que apareixen als bancs de dades? Els funcionaris que les administren? Els responsables de l'administració que han signat el contracte? Si ho comuniquen a aquests darrers, és ben possible que es trobin amb una negativa. Amb els primers, que són molts i desconeguts per a ells, és impossible comunicar-s'hi. Sembla clar, però, que ho han de comunicar almenys als funcionaris que reben directament el seu servei. D'aquesta manera, constatem que el codi de l'IEEE ajuda a reflexionar sobre el dilema.

Però encara cal prendre una decisió. Per abordar el problema es demana als estudiants que recorrin tant a l'ètica deontològica com a la utilitarista. Es tracta de determinar quins són els principis o deures que entren en conflicte i les conseqüències associades a cada un d'ells. En el nostre cas d'estudi, els tècnics de l'empresa podrien haver decidit que el seu deure en principi (*prima facie*) era complir estrictament el contracte i optar, per tant, per la decisió B. Però coneixem que estaven més inclinats a considerar el deure oposat, és a dir, la prestació d'un bon servei. Els empenya la insatisfacció que sentien cada cop que s'havien de negar a donar suport tècnic a un funcionari. Partint, doncs, de la decisió A i analitzant les seves conseqüències sobre els propis tècnics i sobre els altres o la societat, tant les que són valorades positivament com les que ho són negativament, i fent-ne una ponderació, s'arriba a un resultat que, si és favorable a la decisió A, dona per acabat l'exercici. En aquest cas, els estudiants solen avaluar com a menys importants les conseqüències negatives, ja que donen –de forma raonada– un pes baix al risc de rescissió del contracte, al risc d'ús inadequat de les dades personals, etc.

D'aquesta manera, l'estudi de casos i de codis pot ajudar els estudiants, sobretot si es fa de forma dialogada, a: 1) reflexionar sobre les implicacions ètiques del desenvolupament tecnològic i de la pràctica professional, 2) crear en ells la sensibilitat que els permetrà ser conscients d'aquestes implicacions en el lloc de treball i 3) adquirir uns recursos mínims per saber afrontar-les de manera adient.³⁴

³⁴ Com deia Charles Turner, president de l'EMCC (veure nota 6) l'any 2002: «Molts enginyers [...] no saben què fer quan apareix una situació [amb implicacions ètiques]. Per això, la Comissió [l'EMCC] necessita educar els membres en el tractament dels dilemes ètics».

Conclusions

El formidable desplegament tecnològic de la nostra època ha provocat un canvi qualitatiu en la percepció que els tècnics tenen de la seva responsabilitat social. Això queda reflectit en els codis deontològics de les organitzacions professionals, on les consideracions de caire social i mediambiental hi han anat prenent un lloc cada cop més rellevant. Amb les seves normes de tipus general, aquests codis d'ètica poden ajudar a estimular el sentit de responsabilitat del professional i a orientar el seu comportament, però de poc serveixen si el tècnic no té assimilats els valors relacionats amb la professió. És important, doncs, que en la formació de l'estudiant hi apareguin els aspectes ètics i socials del desenvolupament tecnològic i de la pràctica professional, especialment en forma d'estudi de casos. Malauradament, encara estem lluny que això sigui una realitat.

Bibliografia

E. AGAZZI,

El bien, el mal y la ciencia, Tecnos, 1996.

A. CORTINA, E. MARTÍNEZ,

Ética, Ed. Akal, 1996.

C.E. HARRIS ET AL.

Practicing engineering ethics, IEEE Eng. Guide to Business, IEEE, 1997.

H. JONAS,

El principio de responsabilidad, Herder, 1995.

M. MARTIN,

R. Schinzinger, *Ethics in engineering*, McGraw-Hill, 1996.

C. MITCHAM,

¿Qué es la filosofía de la tecnología?, Anthropos, 1989.

J. SADABA,

Diccionario de ética, Planeta, 1997.

S.N. UNGER,

Controlling technology. Ethics and the responsible engineer, Wiley Interscience, 2ª ed., 1994.