

LA ÉTICA COMO ASIGNATURA EN LOS ESTUDIOS DE INFORMÁTICA

José Manuel García
Dept. de Informática y Sistemas
Universidad de Murcia
Campus de Espinardo, s/n 30080 Murcia (Spain)
jmgarcia@dif.um.es

Resumen

A falta de muy pocos años para la llegada del siglo XXI, hay una constante aparición de nuevas tecnologías que nos están modificando nuestro modo de vivir. En este mundo cambiante, con su característico ritmo rápido e incluso a veces vertiginoso, la aplicación de las nuevas tecnologías se hace muchas veces porque sí, sin ninguna reflexión acerca de las pautas de comportamiento que son coherentes con la dignidad humana. Si cabe, en el campo de la informática este fenómeno se da de una manera más acusada. En los últimos años se están planteando a nivel internacional la necesidad de desarrollar e implantar un código ético que regule el saber informático. En este artículo se pretende esbozar los conflictos que hoy plantea la informática y perfilar sus soluciones desde un punto de vista deontológico. Junto al desarrollo de unos principios generales éticos específicos en la disciplina informática, que sirvan como pauta de comportamiento a los profesionales de esta actividad, nuestra propuesta se centra en incluir dichos principios en los nuevos planes de estudio de la enseñanza de la informática.

1. INTRODUCCIÓN.

La informática es la tecnología central de nuestros días. Los ordenadores y todo lo que los rodea se han convertido en el nuevo paradigma industrial. En el breve espacio de tiempo de los últimos veinte años, los ordenadores han llegado a ser el centro y la base de todas las operaciones importantes de las sociedades industriales. Hoy en día no podemos entender nuestra sociedad sin los ordenadores y las redes de ordenadores. La mayoría de las operaciones industriales, comerciales, militares, así como servicios tales como transportes, de salud, educación o de investigación, se pararían en seco y dejarían de funcionar sin el apoyo que hoy en día reciben de medios informáticos.

La informática es ciertamente la tecnología más importante que ha aparecido a lo largo de este siglo, revolucionando modos de pensar y ser de sociedades y personas, haciendo posible lo que últimamente se está denominando como sociedad del bienestar. Lo que hoy se conoce como Tecnologías de la Información pueden llegar a tener, con el tiempo, un impacto social igual o incluso superior al que se le ha otorgado a la Revolución Industrial. Los ordenadores, la información basada en los ordenadores y los sistemas de comunicación van a tener un impacto mucho mayor en nuestro modo de vida en el próximo milenio. La posibilidad de manejar fácilmente grandes cantidades de información, la comunicación prácticamente instantánea con cualquier parte del mundo a través del Fax o el correo electrónico (e-mail), la televisión interactiva, la educación primaria y secundaria apoyada por ordenador, la implantación cada vez más frecuente de sistemas *inteligentes* para controlar diversos automatismos en nuestra vida corriente, etc., todos estos cambios van a configurar nuevos modos de vida y nuevos problemas, en donde la informática toma el papel, sin lugar a dudas, de actor principal.

Conforme la sociedad se hace más y más dependiente de los ordenadores, se hace también más y más vulnerable a los fallos que se produzcan en este sistema, bien sea por un mal funcionamiento de los ordenadores o bien sea por un mal uso por parte de las personas que deben manejar dichos ordenadores. Los fallos informáticos han creado un nuevo elenco de problemas sociales, y así términos como crimen por ordenador, robo de software, piratas y virus informáticos, etc., son realidades cada día más corrientes y empiezan a representar un problema importante. Por otra parte, cada uno de estos problemas crea dilemas éticos para los profesionales y usuarios de la informática. Preguntas como ¿es lícito copiar un programa de software?, ¿hasta donde tengo que comprobar un programa para estar seguro de que éste no tiene fallos?, ¿es lícito entrar en redes de ordenadores a las que no se tiene acceso permitido? y otras semejantes, son dilemas frecuentes que se plantean los profesionales de la informática y para las que no es fácil encontrar una respuesta única. Nos parece que el desarrollo de la Ética aplicada a la Informática así como de códigos de ética profesionales puede ayudarnos a resolver dichos problemas, permitiéndonos por tanto un adecuado y humanizado uso de la Informática.

Pero el problema no es tan sólo de desarrollar una conducta para los profesionales de la Informática que sea moralmente buena. Su magnitud es mucho mayor. Un uso irracional de la informática (es decir, deontológicamente incorrecto) puede provocar graves problemas que incluso involucren el coste de vidas humanas. Como botón de muestra, sirva citar un triste ejemplo. Se trata del conocido equipo para la curación del cáncer Therac-25. Dicho equipo se basaba en una terapia por bombardeo de rayos en la zona afectada por el cáncer. Dicha terapia consistía en dos tipos de radiaciones: directas, de baja potencia y radiaciones reflejadas y de alta potencia. Por un fallo en el diseño de la aplicación en algunas circunstancias el equipo no operaba correctamente y le aplicaba al enfermo directamente las radiaciones de alta potencia, lo que provocó que murieran varias personas antes de que se detectara dicha anomalía y se retirara el equipo [Lev93].

¿Cuál es la causa de este problema?. A nuestro modo de ver, es doble. En primer lugar, en ocasiones la Informática se considera en ocasiones como una ciencia de segunda clase, lo que provoca que cualquier persona se considere capaz de *hacer* un programa. Ello implica que programadores con poca cualificación son a veces los encargados de colaborar o desarrollar importantes aplicaciones informáticas, cuya eficiencia y seguridad en absoluto está garantizada. En segundo lugar, la no existencia de normas éticas claras da lugar a que se oferten en el mercado productos sin un mínimo de garantías. La solución a este problema es asimismo doble: por una parte, mejorar la imagen social de la Informática, dándole la importancia que tiene y que va a tener en estos próximos años, lo que obligue a que los profesionales de la Informática tengan en verdad una cualificación adecuada. Por otra parte, desarrollar un código deontológico que ayuda a establecer unas pautas de conducta correctas para los profesionales de este campo.

En esta ponencia pretendemos sobre todo hacer hincapié en la segunda de las soluciones propuestas, mostrando como cada día el impacto social de la Informática es mayor. Tal impacto en la sociedad origina una serie de problemas nuevos que reclaman una adecuada solución desde un punto de vista ético. Esta solución desde el punto de vista ético se centra en el desarrollo de un código deontológico que deben conocer todos los profesionales de la informática. La mejor manera para hacer llegar a dichos profesionales este código ético es incluirlo en los planes de estudio de la Ingeniería Informática, pues de esta forma garantizamos que todas aquellas personas que acreditan un mínimo de conocimientos técnicos en este campo también han tienen los conocimientos éticos correspondientes. A

continuación vamos a exponer los problemas que aparecen con la Informática y posteriormente a presentar nuestra propuesta.

2. PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA INFORMÁTICA.

¿Se puede entender nuestra sociedad actual sin la Informática?. ¿Es posible vivir en la actualidad sin los ordenadores y todos los sistemas basados en el ordenador que actualmente disponemos?. Desde la revolución de los ordenadores personales en la década de los años '80, ¿se puede entender la vida familiar sin el auxilio de un sin fin de aparatos y electrodomésticos controlados por microprocesadores?.

La respuesta a esta y otras preguntas es fácil. Nuestra sociedad actual descansa en la informática. Podríamos decir que estamos en la era de la sociedad *computarizada*. Actividades tan importantes como el suministro de energía eléctrica, el control de tráfico aéreo, el manejo de la red telefónica o las luces de semáforos de una ciudad están todas ellas controladas y gobernadas por ordenadores. ¿Nos hemos planteado alguna vez que sucedería si esos ordenadores fallaran?. ¿Qué pasaría si en una gran ciudad como Madrid o Barcelona no estuvieran sincronizados los semáforos?. Pero aún hay más. Actividades tan corrientes como compras por medio de tarjetas de crédito, obtención de dinero gracias a cajeros automáticos, domiciliación de recibos bancarios o modos de divertimento de los niños basados en los video-juegos se vendrían abajo si el soporte informático no respondiera adecuadamente. Y aún podríamos seguir poniendo ejemplos de más y más actividades que configuran nuestra vida ordinaria y que se basan, de una manera u otra, en la Informática.

Y entonces surge la pregunta. ¿Es la informática segura?. ¿Pueden fallar los ordenadores, o son realmente seguros?. Con frecuencia, a las personas nos cuesta ejercitar el espíritu crítico, y tendemos a confiar en aquello que no conocemos y que nos muestra una apariencia compleja. Por eso, si esta pregunta la realizáramos por la calle la respuesta seguramente sería de gran confianza en los ordenadores. Por desgracia, esto no es así. Los ordenadores fallan, y fallan bastante. Debido a ello, en los últimos años se está poniendo un gran énfasis en un nuevo campo de la Informática que se ha denominado la "tolerancia a fallos", es decir, realizar los diseños de sistemas informáticos teniendo en cuenta que en el caso de producirse algún fallo el sistema disponga de alternativas válidas de funcionamiento.

Podemos hablar de dos grandes grupos en los cuales englobar los distintos fallos que pueden aparecer en un ordenador o redes de ordenadores. Por una parte, los fallos debidos a un mal funcionamiento de los ordenadores, ya sea por un mal diseño de los programas que debe ejecutar dicho ordenador o bien por causas físicas externas que le impiden el funcionamiento previsto. Por otra parte, los fallos debidos a un mal uso de los ordenadores por parte de las personas que lo utilizan, ya sea por inadvertencia o falta de conocimientos técnicos, ya sea para obtener por este medio una ganancia ilegal por medio de adoptar posturas delictivas.

Para dar una adecuada idea de la magnitud y del alcance del problema de los fallos en los ordenadores, vamos a exponer brevemente algunos ejemplos en cada una de estas categorías que han sucedido en estos últimos años y que la mayoría de ellos han tenido una amplia repercusión en la prensa mundial.

1. Fallos en el diseño de los programas. Los ejemplos son numerosos y conocidos. Por empezar por algún sitio, nos remontaremos a la guerra del Golfo. En 1991, durante la guerra del Golfo, un misil irakí del tipo Scud traspasó la barrera de defensa de misiles estadounidenses Patriot, penetrando en una base de USA en Dhahran y matando a 28 personas. La causa fue un fallo en el software de defensa [New91]. De igual forma, algunos

recordaran el caso del buque de guerra inglés Sheffield hundido durante la guerra de Las Malvinas. Dicho suceso conmocionó a la opinión pública, pues el Sheffield era uno de los más modernos buques del momento y los pilotos argentinos disponían de aviones de segunda clase. Aunque la versión más divulgada fue que gracias a la pericia y valentía del piloto había conseguido hundir dicho barco, un examen más profundo del caso reveló que el software de defensa, que no había sido verificado en su totalidad, tenía algunos fallos [Time91]. Por último, y ya para acabar estos breves ejemplos, citaremos un caso curioso de hasta donde podemos llegar en nuestra dependencia de la informática. En 1989, el comerciante americano Montgomery Ward descubrió que uno de sus almacenes en California había estado perdido en los últimos tres años, debido a un error en su programa principal de inventario. Pero el sistema de nóminas estaba en otra aplicación informática, por lo que los empleados de dicho almacén sí que cobraron regularmente durante ese tiempo, y sin hacer nada [Soft91]. Por sorprendente que parezca, ninguno de dichos empleados dijo nada en todo ese tiempo.

2. Fallos debidos a causas físicas. Los ordenadores, como cualquier otro equipo, están expuestos a problemas de cortes de luz, fuegos, terremotos, intervenciones de animales, etc., que alteran su normal funcionamiento. Por ejemplo, un fuego en la oficina de teléfonos de Setagaya en Tokio, en 1984, bloqueó 89.000 líneas de teléfono y 3.000 líneas de ordenador, causando una gran pérdida para los negocios nipones [Tech88]. Otro tipo de problema común es debido a los animales. En Missouri (USA), varios tramos de cables de fibra óptica que contienen miles de circuitos de teléfono han sido devorados por castores hambrientos; un caso similar ha ocurrido en Australia teniendo por protagonistas a zorros.

3. Fallos debidos a ataque físico o sabotaje por parte de hombres. Este punto puede ser uno de los talones de aquiles de nuestra sociedad, ya que al ser tan dependiente del ordenador ha aparecido un nuevo tipo de crimen que es el crimen informático. Por ejemplo, un saboteador entró en los túneles de comunicaciones en Sydney (Australia), un día de 1987, y cuidadosamente cortó 24 cables, dejando fuera de servicio 35.000 líneas de teléfono en 40 suburbios de Sydney y cientos de ordenadores, terminales de fax, telex, etc. Por un error de días, podía haber dejado fuera de servicio a toda Australia [Aust87]. Otro caso famoso es el que ocurrió en la Nochebuena de 1987, cuando un empleado del Lloyds Bank en Amsterdam, Frans Noe, ordenó 2 transferencias de 8,4 y 6,7 millones de dólares de una sucursal del banco en Nueva York a una cuenta que se había abierto en la Swiss Bank Corporation en Zurich. Una vez realizada la orden bancaria, se fue a Suiza a recoger dicho dinero. Debido a un fallo imprevisto en el ordenador, la transferencia de 6,7 millones fue abortada, con lo cual los empleados del banco se encontraron un mensaje en sus terminales a la vuelta de vacaciones informando del fallo de dicha operación. Gracias a eso el oficinista pudo ser detenido y condenado a 18 meses de cárcel [Soft88].

Como se puede ver, la seguridad de los ordenadores deja mucho que desear y es un problema importante que hay que resolver. Estos problemas que ha traído la revolución informática han creado una nueva serie de cuestiones sociales. Dichas cuestiones se pueden agrupar en cuatro tipos [For94]. A continuación vamos a enunciar y describir cada uno de ellos:

* **Crimen por computador**. Con la aparición de los ordenadores se han desarrollado nuevos modos de conductas delictivas. Robos de dinero basados en la transferencia de dinero electrónica (denominada EFT = Electronic Funds Transfer) se están cada día llevando más a la práctica, así como nuevos fraudes como el fraude telefónico (llamadas nacionales o intercontinentales que se consigue que no sean cargadas a ese número de teléfono), el fraude de la TV por cable (no pagar las tasas debidas a la prestación de este servicio) o el fraude en

la compra por medio de la teletienda. Para dar una idea de la magnitud de este problema, el fraude telefónico en USA el año pasado supuso una cantidad de 2 billones de dólares. Esta proliferación de los delincuentes de *cuello blanco* está siendo favorecida por dos circunstancias. Por una parte, en la mayoría de los países falta una legislación para penar dichos delitos. Por otra parte, este tipo de delitos también llamados *delitos sin víctimas* ("victimless") favorece que el delincuente no tenga conciencia de lo grave de su actuación y le parezca que es simplemente un juego. Esta es la situación de muchos piratas informáticos, que piensan ser nuevos Robin Hood que favorecen a los pobres o simplemente *niños traviesos* que sólo piensan divertirse un rato, sin darse cuenta del enorme daño que pueden causar por utilizar recursos que tienen un poder tremendo. ¿Realmente se puede decir que no se comete un crimen por no haber víctimas?. Cuando un *pirata bueno* viola la seguridad de un sistema para simplemente dejar una felicitación de Navidad, ¿realiza una acción punible?. ¿Se trata simplemente de un juego o esta acción puede tener consecuencias desastrosas?. Pero no todo son problemas. Lógicamente, la informática también presta un servicio de ayuda para la detección del delincuente. Un caso conocido es el sucedido hace unos años en el asunto del Iran-Contra. Cuando se sospechó que el gobierno USA estaba apoyando a la Contra en IRAN, se creó una comisión de investigación del Congreso de USA. Cuando el coronel Oliver North y John Poindexter, ambos consejeros de seguridad nacional de entonces presidente Ronald Reagan, intentaron borrar las pruebas que habían, se toparon con sus pocos conocimientos informáticos. Toda una noche pasaron ambos borrando los 5748 mensajes de correo electrónico que habían mantenido con la Contra, pero no se percataron que dichos mensajes estaban también en cintas de seguridad o de "backup", que fueron las que utilizó la comisión de investigación para probar los cargos anteriores [Week90].

* **El problema del software y la propiedad intelectual.** El software es un término informático que describe un conjunto de instrucciones que dice lo que un ordenador debe hacer. Sin el software, un ordenador es un *cacharro* que no sirve para nada. Conforme el software va adquiriendo más importancia en la sociedad, hay toda una serie de problemas que hay que tener en cuenta. Como dato, en la actualidad el mercado mundial del software está valorado en 100 billones de dólares. El primer problema que aparece con el software es la copia ilegal de programas. ¿Es realmente malo copiar un programa cuando es tan fácil hacerlo y *todo* el mundo lo hace?. Para que nos demos cuenta de la extensión de este problema, por cada ordenador personal vendido en US hay únicamente 1,5 paquetes de software legítimos; en Australia 0,82, en Francia 0,65 y en Italia 0,4. En España, donde tan sólo el 14% de los programas de ordenador son legales, provocó unas pérdidas de 47.000 millones de pesetas en el año 1992 entre las empresas fabricantes y distribuidores de software. Este problema ha provocado que por fin el pasado 23 de diciembre de 1993, el Parlamento español haya aprobado una Ley sobre la Protección Jurídica de Programas de Ordenador, tal y como establecía una directiva de la CEE de mayo de 1991 [Ley93]. Esperemos que con la aplicación de esta ley se solucione en parte este problema. Pero no es el único. Otra cuestión que aparece con el desarrollo del software es el problema de la calidad de un aplicación informática. Las aplicaciones informáticas complejas se realizan entre un equipo de personas que desarrollan tareas diversas tales como formalizar (especificar) el problema, programar el código de la aplicación, someterle a una batería de pruebas, realizar la instalación de la aplicación y por último verificar su correcto funcionamiento. En el caso de aplicaciones complejas, es imposible que se lleguen a testear completamente, por lo que el comprador se tiene que conformar con que hay una alta probabilidad de que el programa no tenga ningún error. ¿Hasta donde tiene que llegar el diseñador de la aplicación en sus pruebas?. Y cuando falla (y hemos dado numerosos ejemplos de cómo los programas fallan con cierta frecuencia), ¿de quién es la culpa?. ¿Del programador, del especificador del problema, del que le hizo las

pruebas o del que lo instaló?. Como se puede ver, son numerosos los problemas y no tienen una solución fácil[Col94].

* **Almacenamiento de datos y la invasión de la intimidad.** Hay muchos problemas acerca de la confianza que tenemos en la información almacenada en un ordenador, sin darnos cuenta muchas veces de que esta información puede ser fácilmente alterada, modificada o perdida, dando lugar en ocasiones a peligrosas confusiones. Especial cuidado hay que tener con aquellos datos que se refieren a problemas de impuestos o criminales. Cuestiones tales como: ¿qué derechos tienen los gobiernos y las grandes compañías para almacenar información personal de los individuos?, ¿cómo asegurar la precisión de tal información? o ¿se puede usar esa información para otro propósito? son preguntas difíciles de resolver.

* **Los problemas con la informatización del lugar de trabajo.** Hoy en día los ordenadores lo están invadiendo todo, de tal forma que no se entiende ninguna oficina o línea de fabricación que no tenga una presencia de medios informáticos. Pero, ¿es esto un progreso?. Cuando hoy en día el problema del paro es uno de los más importantes, ¿es correcto este planteamiento?. Pero hay muchos más problemas. El hombre tiene una capacidad de trabajo limitada, mientras que la máquina tiene un potencial enorme. En el caso de cooperación no hay problema, pero en el caso de rivalidad se provoca un *stress* y una ansiedad que no tiene fácil solución. Problemas de despersonalización, fatiga, falta de satisfacción y responsabilidad, así como un nulo interés por adquirir nuevos conocimientos son frecuentes en esta situación. ¿Qué es entonces lo que se debe hacer?.

3. LOS PROBLEMAS EN INTERNET.

En la actualidad hablar de Informática es hablar de Internet, pues el *boom* que han tomado las comunicaciones a nivel mundial se ha visto realzado por la posibilidad de disponer de un adecuado instrumento para ello, y ese instrumento es sin duda INTERNET.

En la actualidad, nadie duda de las enormes posibilidades que reporta el uso de Internet. Una vez conectados, no hay límite y se puede acceder a cualquier información allá donde esté. Sin embargo, la *aldea global* (término común con el que se conoce a Internet) es también objeto de innumerables peripecias por parte de personas que conocen la manera de sacarle un rendimiento ilícito. Esto era de prever; se trata de una gran ciudad sin ley, un campo desprotegido ante las artimañas de los delincuentes procedentes de cualquier punto del planeta. Si hasta ahora, donde Internet prácticamente era desconocido, ya se daban todos los problemas descritos en el apartado anterior, con el desarrollo de la *aldea global* estos problemas se vuelven más acuciantes. Para hacernos una idea lo mas cercana posible al estado de la cuestión actual, en un conocido diario nacional de hace unos días se publicaban los siguientes datos [Abc96]:

- ➡ Los criminales informáticos accedieron en el año 1995 la cifra de 162.500 veces a las bases de datos del centro neurálgico de la mayor potencia militar del planeta, los EEUU.
- ➡ Un estudiante argentino logró copiar documentos del Pentágono relacionados con la red de satélites y material atómico.
- ➡ Un ruso de 24 años usó la red para sustraer de la Central de Citibank de Nueva York la cantidad de 10 millones de dólares.
- ➡ El FBI ha detenido a uno de los “crackers” más célebres de EEUU por robar más de 20.000 números de tarjetas de crédito a través de la red.

➡ El equipo de investigación del periódico ABC Informática demostró la falta de seguridad existente en la red tras burlar los sistemas informáticos de la Moncloa, el BOE, la UNED y el CESIC entre otros.

➡ Un pirata informático difundió en Internet el primer programa gusano (worm) para inutilizar las redes.

➡ Un estudiante de Berkeley (California) penetró en los sistemas de protección de Netscape, programa-navegador utilizado por los usuarios de Internet.

➡ En el Reino Unido están encausadas dos personas que pusieron en marcha una biblioteca y fonoteca con contenidos obscenos.

Esto es simplemente un botón de muestra de como los problemas han aumentado con Internet. Pero en Internet no sólo se plantean problemas delictivos. También los problemas éticos tienen una importancia fundamental. Preguntas como: ¿Quién controla la red?, ¿Quién decide lo que tiene cabida en la red?, ¿Está permitida toda la publicidad que se quiera a través de la red?. ¿Es lógico que con las dimensiones que ya tiene Internet y las que tendrá en un futuro no hay ningún tipo de control centralizado?.

El problema de fondo es si puede o debe haber algún tipo de censura en la red y en qué condiciones se debe ejercitar esta censura. Como ejemplo sirvan dos casos recientes. Por una parte, hay gente que se está dedicando a introducir en la red pornografía. En la red hay muchos usuarios que son menores de edad y de alguna forma se está atentando contra los derechos de estas personas. ¿Pero como se puede impedir el acceso a estos servidores “basura” a esos jóvenes?. ¿En base a qué se puede impedir que en el ordenador de una persona éste deje material pornográfico que pueda ser consultado por otros?. La solución a este dilema no es sencilla. Pero vamos con el otro ejemplo. Por desgracia, España padece desde hace unos años el azote del terrorismo, encabezado fundamentalmente por el grupo separatista vasco ETA. ¿Cómo se puede impedir que dicho grupo haga apología del terrorismo en Internet?. ¿Qué medios tengo o que base legal existe para impedir dicha situación?. La solución desde luego es compleja, y por ahora lo único que se ha hecho ha sido intentar inutilizar el servidor desde el que se hacía la defensa del terrorismo a base de enviarle muchos mensajes. Ya se ve que no es esta la solución.

En la actualidad, y para solucionar en parte este problema, se trabaja en modificar el código penal para que recoja en parte todas estas situaciones delictivas. Así, en el nuevo código penal español que está en vigencia desde mayo de 1996, ya están regulados un cierto número de delitos que se cometen en Internet. Las principales características recogidas en este nuevo código penal son las siguientes:

- a) En los delitos contra la intimidad se introduce la interceptación de correo electrónico o cualquier otro tipo de comunicación, que queda asimilada a la violación de correspondencia.
- b) Por otra parte, también están tipificados los actos consistentes en apoderarse, utilizar, modificar, revelar o ceder datos reservados de carácter personal que se hallen registrados en ficheros o soportes informáticos, electrónicos o telemáticos.
- c) De igual modo, queda incluida la estafa electrónica, consistente en la manipulación informática que consiga una transferencia no consentida de cualquier actividad patrimonial.
- d) Respecto a los delitos contra la propiedad intelectual, desaparece la exigencia de que la conducta del tipo básico sea intencionada, es decir, no es necesaria la concurrencia de dolo directo.

Como podemos ver, esto ya es un avance en el campo de regular las operaciones que se realizan a través de la red. Pero no hay que olvidar que la ley siempre va por detrás de la vida. Primero es la vida, y después viene la ley para tratar de organizar esa vida y adecuarla a la norma de que se trate.

¿Y mientras tanto?. Nosotros pensamos que la solución es la Ética, el conseguir que las personas en sus libres actuaciones se ajusten a unos comportamientos realmente humanos. Por ello, en el siguiente apartado vamos a desarrollar los principios en los que se basa la Ética y posteriormente veremos su aplicación al caso de la Informática.

4. LOS PRINCIPIOS DE LA ÉTICA.

¿Cual es la solución a estos problemas?. ¿Cómo podemos conseguir que el uso de la Informática sea en verdad una ayuda para el desarrollo humano?. De los problemas mostrados hasta aquí, se desprende que hay una diversidad y complejidad y que la solución se debe enfocar desde varios puntos de vista. Está claro que hay problemas que son difícilmente solucionables, como es el caso de aquellos derivados de causas físicas (incendios, ataque de animales, etc.). En el resto de los problemas, y aunque hay una diversidad, es posible descubrir un sustrato común a todos ellos. ¿A qué nos referimos?. En todos los casos mostrados se aprecia que no está definido qué es lo que está bien y que es lo que está mal, es decir, no hay una regulación de cómo se debe actuar en cuestiones informáticas para que dichas acciones nos mejoren, tanto a nivel personal como de la sociedad. Esto provoca una gran disparidad de criterios de actuación, originando en ocasiones graves conflictos. ¿Cual es la solución?. Desarrollar un código ético que defina las pautas de comportamiento acertadas, utilizando para ello los principios éticos ya desarrollados aplicándolos a la informática.

A continuación vamos a dar un breve repaso de las principales ideas que aparecen en la Ética como disciplina. Esto nos permitirá conocer mejor el campo de acción y las posibles ayudas que nos puede aportar esta ciencia para resolver nuestro problema. Posteriormente, aplicaremos dichos principios al caso de la Informática y apuntaremos algunas salidas a este problema.

La **Ética** puede ser definida como el código o el conjunto de principios por los cuales la gente vive. Más aún, podríamos decir que es el arte de vivir bien. La ética trata acerca de lo que se considera correcto o bueno, y lo que se considera incorrecto o malo. Las normas éticas son por tanto expresiones acerca de lo que se *debe* hacer. ¿En qué sentido estamos empleando la palabra debe?. En el sentido de aquellos actos que es adecuado que realice para vivir bien, es decir, para vivir de acuerdo a su condición de hombre.

A lo largo de su vida el hombre se está planteando continuamente problemas éticos, pues el problema de la felicidad es un problema connatural al hombre y a todos nos interesa saber si al realizar determinados actos vamos a ser más felices o no, es decir, nos vamos a encontrar más realizados como personas humanas. Por ello, desde muy antiguo el hombre se ha planteado estos problemas y ha procurado formalizarlos en un código ético, para que fácilmente todos pudieran percibir lo que es correcto y lo que no. La ética como ciencia es una disciplina muy antigua, pues ya en la Grecia clásica hubo grandes filósofos preocupados por esta cuestión, como pueden ser Platón, Aristóteles, Epicureo, Diógenes, etc. (siglos V-III a.C.).

La ética es un arte como es un arte la pintura, la poesía o tocar el piano. Por arte se entiende el conjunto de conocimientos teóricos y técnicos, las experiencias y las destrezas que son necesarias para desempeñar con maestría una actividad [Lor93]. ¿Y de actividad se trata?.

De vivir como le corresponde a un ser humano. Pero, ¿es necesario una educación para vivir como hombre?. ¿No se da esta situación de una manera espontánea?. Si sólo se trata de vivir, si que es cierto que basta con dejarse llevar, pero si de lo que se trata es de vivir como le corresponde a un ser humano, no basta. Para los animales basta, pero para los hombre no basta.

El hombre es un ser libre. Esto quiere decir que está mucho menos condicionado por sus instintos. Por eso necesita aprender muchas cosas que los animales saben por instinto, y otras muchas cosas que son propias del hombre. A diferencia de los animales, al hombre hay que enseñarle cosas básicas como lo que debe comer, a defenderse, etc. Pero además, necesita aprender lo que es propio del hombre, como hablar, escribir, caminar erguido, tener sensibilidad cultural, artística, musical, etc. Las capacidades del hombre vienen dadas con su naturaleza, pero el despliegue de esas capacidades necesita educación. Podríamos concluir que el hombre *es un ser que necesita ser educado para vivir como hombre*.

Esta definición es equivalente a decir que el hombre necesita ser educado para usar bien de su libertad. La ética nos proporciona por tanto los conocimientos teóricos y prácticos para poder usar bien la libertad. Conocimientos teóricos que hay que recibir de otros, y hábitos que se deben adquirir por el ejercicio personal. Es muy parecido aunque más complicado e importante, que el arte de tocar bien el piano: son necesarios los conocimientos acerca cómo se debe de hacer, junto con la práctica y el desarrollo de las habilidades para hacerlo bien.

Nadie es capaz de vivir bien con sólo desearlo. Hace falta tener claro en que consiste vivir bien y después ponerlo en práctica. La buena intención no basta. La buena intención de tocar el piano no es suficiente para llegar a ser un buen maestro; de hecho, en la historia se han cometido muchas barbaridades sin mala intención o incluso creyendo que se estaba prestando un gran servicio a la humanidad.

La ética no depende de gustos, opiniones o apetencias. No da lo mismo comportarse de un modo u otro. Sólo cabe la opinión cuando no sabemos con seguridad lo que debemos hacer en un caso concreto. En este sentido, la moral es tan opinable como la medicina. No es opinable, por ejemplo, el modo de hacer la digestión, ni cuales son los alimentos que nos convienen. Sólo opinamos sobre estos temas cuando no sabemos. En una conversación entre amigos podemos opinar que un alimento no es venenoso, pero nuestra opinión no modifica el alimento: si era venenoso, lo sigue siendo a pesar de nuestra opinión. Nosotros nos tenemos que acomodar a las leyes de las cosas, y no al revés. Opinamos cuando no estamos seguros, pero no porque todas las opiniones sean igualmente válidas, sino porque, en ocasiones, nos falta luz para distinguir lo más acertado. De ahí la gran importancia de definir unas reglas de comportamiento que guíen el correcto obrar.

Una parte, y parte importante de la vida de un hombre, es la que éste pasa dedicado a su profesión. Por ello, enseguida la ética tomó parte de los diversos problemas que afectan a cada una de las profesiones humanas, estableciendo en cada una de ellas diversos códigos deontológicos acerca de cómo era adecuado que una persona de dicha profesión se comportara en una serie de circunstancias que podían ser difíciles de captar a primera vista.

5. LA ÉTICA APLICADA A LA CIENCIA INFORMÁTICA.

Debido a que la Informática es un saber muy reciente, los profesionales de la informática no han tenido tiempo ni capacidad organizativa para establecer un conjunto de reglas morales o éticas. Profesiones más antiguas, como Medicina o Derecho han tenido

siglos para formular y depurar sus códigos de ética y de comportamiento profesional. Evidentemente, un código deontológico no es simplemente más que eso: un código deontológico, y por tanto se nos puede objetar que aunque se desarrolle dicho código en el campo de la Informática los problemas permanecerán, pues nadie tiene porque hacer caso al contenido de dicho código. Esta apreciación es incorrecta, ya que en la medida en que se establecen unas normas que regulan el comportamiento de las personas en un determinado campo, las personas se ven con más libertad para poder actuar bien, pues recordemos de nuevo que, salvo casos extremos o patológicos, la mayoría de las personas quieren vivir bien.

¿Qué clase de profesión es la informática?. Tan sólo en estos últimos años ha empezado a emerger el reconocimiento del status social equiparable al de los ingenieros. Clásicas profesiones implican un trabajo mental, un alto nivel de conocimientos, un periodo de entrenamiento relativamente largo y realizar algún servicio de utilidad a la sociedad. Todo ello hace que las profesiones clásicas estén altamente organizadas, donde uno sólo puede acceder tras demostrar que ha alcanzado un cierto nivel de conocimientos. Aunque los miembros tienen un cierto grado de autonomía, se espera de ellos que ejerciten la profesión de acuerdo a los principios éticos sobre los que descansa dicha profesión. A los transgresores se les puede incluso retirar la licencia para ejercer dicha profesión. En el caso de la Informática esto aún no es así. Además, en el caso de la informática hay otro problema añadido: se trata de una profesión abierta, es decir, cualquier persona con unos mínimos conocimientos de esta ciencia se cree capacitada para hacer *sus pinitos* en este campo. Por tanto, debido a una serie de factores fundamentalmente a la juventud de esta ciencia y a la heterogeneidad de sus miembros, no se ha conseguido aún una posición clara para la Informática como ciencia.

En estos últimos años, las organizaciones internacionales más importantes como la ACM (Association for Computing Machinery), el IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) o el IFIP (International Federation for Information Processing) han formulado y desarrollado códigos de ética y normas de conducta aplicables a la industria de las Tecnologías de la Información. Un problema tradicional de estos códigos es que son muy generales, con expresiones fácilmente aplicables a cualquier profesión del tipo "En la profesión debes ser siempre honesto y justo" o parecidas. De todos ellos, el nuevo código presentado por la ACM en octubre de 1992 está muy mejorado en este aspecto y trata de problemas específicos de ética en la Informática.

El siguiente paso es procurar que los contenidos éticos y de conducta profesional estén presentes en las enseñanzas de la informática, pues de esa forma se crearía una mayor conciencia de los problemas que aquí hemos expuesto en los estudiantes de esta disciplina, que serán el día de mañana los profesionales de ella. La gran importancia que están tomando los contenidos éticos dentro de la informática ha conducido a que, en el último informe realizado conjuntamente por la ACM y el IEEE que describe qué enseñanzas debe contener un buen *curriculum* en informática, se le dedique un apartado específico al problema ético y social [Com91].

Dicho informe divide los contenidos que tienen que impartirse en una carrera de Informática en 9 grandes bloques o áreas muy importantes. Estos nueve bloques dan lugar a 10 materias troncales que deben aparecer en todo curriculum que pretenda formar a un profesional de la informática (o de la Ciencia de la Computación, como dicen los americanos). Dichas diez materias troncales son las siguientes: algoritmos y estructuras de datos, arquitectura de ordenadores, inteligencia artificial y robótica, bases de datos y manejo de la información, comunicación hombre-ordenador, computación numérica y simbólica,

sistemas operativos, lenguajes de programación, Metodología e Ingeniería del Software y por último aspectos sociales, éticos y profesionales de la informática.

Como podemos ver, es sorprendente que dentro de las diez materias troncales que se proponen para la carrera de la Informática una de ellas se dedique a los aspectos éticos de esta profesión, teniendo una importancia similar a la arquitectura de los ordenadores o a los lenguajes de programación. Ciertamente esto no es del todo así, ya que cada una de estas áreas troncales tienen una carga docente diferente, y así mientras que para arquitectura de ordenadores se proponen 60 horas lectivas y para lenguajes de programación 46 horas, para los aspectos éticos se proponen tan sólo 11 horas. Pero, de todas formas, nos da una idea de la gran importancia que ha adquirido este tópico dentro de la Informática. Para acabar de dar un esbozo completo, hay que tener en cuenta que quedan como materias suplementarias o avanzadas conceptos tales como computación paralela y distribuida, diseño de sistemas VLSI, sistemas de tiempo real o redes de comunicación en los ordenadores.

En dicho informe, se declara que la carrera de la informática debe preparar a los estudiantes a comprender el campo de la computación tanto como una disciplina académica como una profesión dentro del contexto de una sociedad. Por tanto, un objetivo importante es acercar a los estudiantes a los conceptos éticos y sociales que van asociados con el campo de la informática. Los estudiantes necesitan desarrollar la capacidad de preguntarse acerca de los principales problemas acerca del impacto social de la Informática, tales como ¿Este producto mejorará o degradará la calidad de vida?, o ¿Hasta donde es bastante para desarrollar la calidad de un producto de software?, etc.

Por tanto, y esta es la propuesta de este trabajo, es muy conveniente que en los nuevos planes de estudio de las carreras de Ingeniería Informática se tenga una asignatura de Deontología informática. No vamos a entrar aquí, pensamos que no nos corresponde, a determinar el número de créditos que debe tener o si debe ser obligatoria u optativa. Lo que si proponemos es que en una profesión tan importante como la informática se debe preparar a los futuros profesionales de esta actividad en los aspectos deontológicos con los que se va a encontrar a la hora de ejercer la profesión. Dicha formación ética ayudará a mejorar la calidad de la informática en todos sus aspectos.

6. CONCLUSIÓN.

La Informática, al ser una ciencia de reciente creación, no ha desarrollado todavía un *corpus* de normas morales que ayuden a resolver los problemas diarios que se plantean en el ejercicio de esta profesión. Esto está teniendo un impacto social negativo, trayendo una serie de problemas difíciles que hasta el momento no han sido resueltos acertadamente.

Para remediar esta situación, nos parece que sería adecuado aplicar la ética a la Informática, y dotar esta nueva ciencia de un conjunto de normas claras de comportamiento. Para ello, se tendría que realizar una acción encaminada a conseguir dos objetivos fundamentales. Por un lado, el desarrollo de unos contenidos éticos y de conducta profesional que estén presentes en cualquier enseñanza de Informática, de cara a formar correctamente a los estudiantes para abordar y resolver sin dificultad cualquier problema que les pueda aparecer en el ejercicio de su profesión. Por otro lado, el desarrollo y la puesta en marcha de un código deontológico que ayude a clarificar que modos de conducta son correctos y cuales son impropios de la condición humana. Dichas normas éticas ayudarían a los profesionales de la informática a actuar con más libertad al conocer claramente cual es el comportamiento que deben tener.

Recordemos por último, que los principales obstáculos interiores para la libertad de una persona son la ignorancia y la debilidad. El que no sabe lo que tiene que hacer, sólo tiene la libertad de equivocarse, pero carece de la libertad de acertar. Cuando los hombres no saben, acaban cometiendo el tremendo error de pensar que dedicarse a ganar dinero es lo único sensato que se puede hacer en la vida. Esto hace que cada vez más el hombre se centre en si mismo, sin darse cuenta de que ese modo de vivir es incoherente con la posición que le corresponde al hombre en el mundo.

REFERENCIAS.

- [Abc96] Periódico ABC Informática, Número 17, 9-October-1996, 14-15.
- [Aust87] Saboteur Tries to Blank Out Oz, The Australian, 23 de noviembre de 1987, pp. 1.
- [Col94] Collins, W.R.; Miller, K.W.; Spielman, B.J. and Wherry, P. (1994) "How good is good enough?. Comm. of the ACM, 37, nº 1, 81-91.
- [Com91] Computing Curricula 1991. Report of the ACM/IEEE-CS Joint Curriculum Task Force. ACM Press/IEEE Press.
- [For94] Forester, T. and Morrison, P. (1994) "Computer Ethics". The Mit Press, Massachusetts.
- [Lev93] Leveson, N.G. and Turner, C.S. (1993). An investigation of the Therac-25 accidents. Computer 26, nº 7, 18-41.
- [Ley93] Ley sobre la Protección Jurídica de Programas de Ordenador (Ley 16/1993). BOE
- [Lor93] Lorda, J.L. (1993) "Moral. El arte de vivir". Ed. Palabra, Madrid.
- [New91] Patriot missile, New York Times, 21 de mayo de 1991.
- [Soft88] Software Engineering Notes, (1988), 13, nº 2, pp. 5.
- [Soft91] Losing a Warehouse, Software Engineering Notes, vol. 16, no. 3, July 1991, pp. 7.
- [Tech88] The Achilles Heel of the Information Society: Socioeconomics impacts of the Telecommunications Cable Fire in the Setagaya Telephone Office, Tokio; (1988) Technological Forecasting and Social Change, 34, nº 1, 27-52.
- [Time91] Time, 30 de septiembre de 1991.
- [Week90] Poindexter Deleted 5.000 Computer Notes, Reuters and AP reports (1990), The Weekend Australian, March, 17-18.