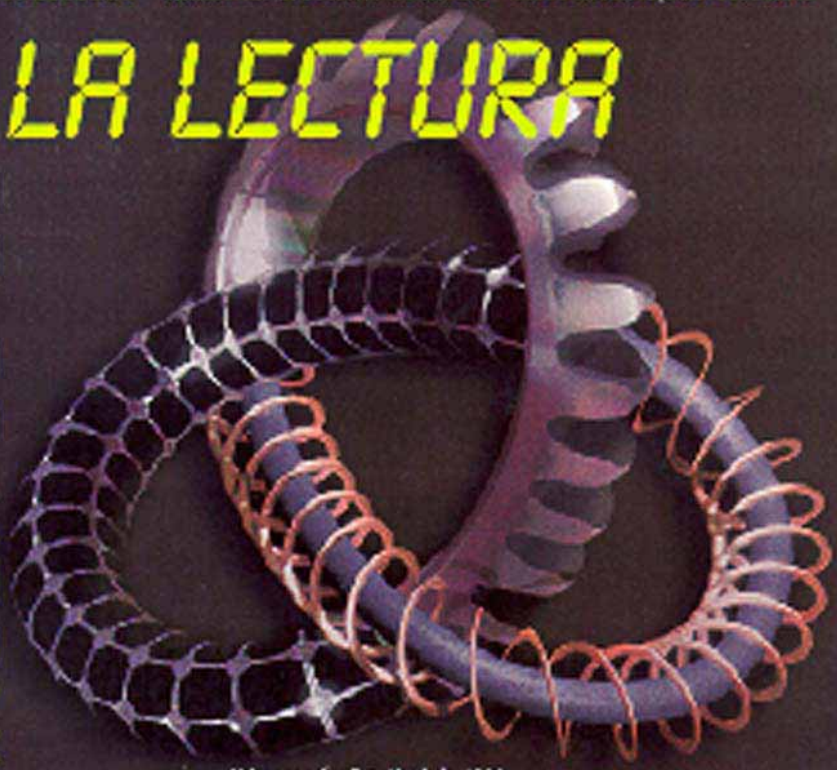
PUERTAS a la LECTURA

Universidad de Granada • Vicerrectorado de Extensión Universitaria • Seminario Interdisciplinar de Lectura

INGENIOS DE LA LECTURA



Números 6 y 7 • Abril de 1999

PUERTAS a la LECTURA

EDITA: Universidad de Extremadura
Vicerrectorado de Extensión
Universitaria
Seminario Interfacultativo de Lectura

COORDINACIÓN: ELOY MARTOS NÚÑEZ
Facultad de Educación

SECRETARIO: JOSÉ LUIS BONAL ZAZO
Facultad de Biblioteconomía y Documentación

DEPÓSITO LEGAL: BA-187-1996

DISEÑO, MAQUETACIÓN E IMPRESIÓN:
TAJO GUADIANA ~ARTES GRÁFICAS~

PORTADA:
MODELO DE NUDO TOPOLÓGICO.- IMAGEN A COLOR EN 3D.- VARIANTE 1. CONCURSO CONVOCADO POR ELECTROFIL-BADAJOZ. PARA LOGOTIPO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES DE BADAJOZ

✷ **SALUTACIÓN DEL DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES** 3

✷ **BOCETOS PARA MURALES EN LA ESCUELA DE ITI DE BADAJOZ**
(*Alfonso Rodríguez López Lago*) 4

✷ **EDITORIAL**
(*Eloy Martos Núñez y José Luis Bonal Zazo*) 6

✷ **PÓRTICO**
(*Raquel Marín Chamorro y Alfredo Álvarez García*) 7

✷ **HABLANDO CON D. PEDRO LAÍN**
(*Benito Mahedero Balsera*) 9

✷ **PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL**
(*Alfonso Canal Macías*) 11

✷ **PERCEPCIONES DESDE UNA DIGNA PROFESIÓN: PERITO INDUSTRIAL**
(*Manuel León Cuenca*) 13

✷ **NOTAS SOBRE LA TOMA DE DECISIONES Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LA FUNCIÓN DIRECTIVA**
(*Francisco Quintana Gragera*) 17

✷ **LAS INGENIERÍAS EN PORTUGAL**
(*João Paulo Turégano Caetano*) 22

✷ **SOBRE LA INGENIERÍA ESPACIAL**
(*José Meseguer*) 25

✷ **LA SUPERCONDUCTIVIDAD EN FOTOGRAMAS. UNA PELÍCULA DE CIENCIA FICCIÓN, ¿O NO?**
(*Pilar Suárez Marcelo y Alfredo Álvarez García*) 27

✷ **INGENIERÍA Y TERMODINÁMICA**
(*Antonio Ramiro*) 33

✷ **EL EDIFICIO METÁLICO (LA ARQUITECTURA DEL HIERRO)**
(*Vicente Carrasco Celedonio*) 35

✷ **DEL VIDRIO DE LA ANTIGÜEDAD A LA FIBRA ÓPTICA**
(*Mª Pilar García García y Pilar Suárez Marcelo*) 37

✷ **RECICLADO DE MATERIALES**
(*María de los Ángeles Díaz Díez; Antonio Díaz Parralejo; Antonio Macías García y Jose Mª Sánchez-Marín Pizarro*) 41

✷ **INFRAESTRUCTURAS INTELIGENTES. UNA APROXIMACIÓN AL CONCEPTO**
(*Carlos Cárdenas Soriano*) 49

✷ **MARI PURI Y LA INGENIERÍA INTERFACIAL**
(*María Luisa González Martín*) 58

✷ **¿INTELIGENCIA ARTIFICIAL? ¿CONTRA QUIÉN?**
(*Carlos Pajuelo Morán y Alfredo Álvarez García*) 61

✷ **PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LA APLICACIÓN DE LA INFORMÁTICA EN LA ENSEÑANZA DE LENGUAS EXTRANJERAS**
(*Esperanza Román Mendoza*) 69

✷ **EL INGLÉS EN LA COMUNICACIÓN DEL FUTURO**
(*Raquel Marín Chamorro*) 74

✷ **CUATRO INGENIEROS**
(*Blas M. Vinagre*) 80

✷ **MÁQUINAS, AUTÓMATAS Y OTROS INGENIOS DE LA CIENCIA FICCIÓN (I) LAS RAÍCES FOLKLÓRICAS**
(*Seminario de Estudios sobre la Tradición de la Universidad de Extremadura*) 88

✷ **MÁQUINAS, AUTÓMATAS Y OTROS INGENIOS DE LA CIENCIA FICCIÓN (II) LAS RAÍCES FOLKLÓRICAS**
(*Seminario de Estudios sobre la Tradición de la Universidad de Extremadura*) 96

✷ **EL MAESTRO Y EL ROBOT: LA CIENCIA FICCIÓN Y LA LITERATURA INFANTIL**
(*Gloria García Rivera*) 103

✷ **"EL CAMINANTE DEL COSMOS" ROBINSONES ESPACIALES DE LA LITERATURA, HÉROES CLÁSICOS DEL CÓMIC**
(*Marta Bódalo Castellano*) 111

✷ **HÉROES, CUENTOS Y CARTAS**
(*Juan José Matilla Álvarez*) 118

✷ **ANTOLOGÍA DE TEXTOS**
(*Selección realizada por Carlos Porcar Saravia y Clara Fernández Zamora*) 131

✷ **PARA SEGUIR LEYENDO** 155

Salutación del Director de la Escuela de Ingenierías Industriales

Puertas a la Lectura dedica este sexto número al mundo de la Ingeniería, específicamente a la Ingeniería Industrial: A estas alturas, en sus cinco números anteriores, creo que está demostrado que campos, en principio tan dispares, como las Ciencias, los Deportes, las Humanidades, pueden converger, entre otras cosas en las Lecturas, que en definitiva se convierten en unas Puertas Abiertas para que todo aquel que quiera desde cualquiera de estos campos pueda acceder a otro distinto. Es éste un objetivo que se propuso el Seminario Interfacultativo de Lectura y en el que en este número se pretende colaborar desde la Escuela de Ingenierías Industriales. Vaya por adelantado mi felicitación institucional y personal a los promotores de ésta gran idea.

En 1979 la UNESCO definió la Ingeniería como "la profesión que consiste en crear, modificar y valorar el entorno del hombre para satisfacer sus necesidades tal como las concibe la sociedad de la época", y en términos más concretos definió al ingeniero como "una persona competente por formación básica, entrenamiento y experiencia en tecnología y gestión, capaz de determinar, en el curso de sus proposiciones, los factores relacionados con el diseño y fabricación de productos o dirigir procesos de producción para alcanzar la más eficiente coordinación de esfuerzos, con la debida consideración a la calidad, cantidad y coste". Es pues la ingeniería el arte (ciencia, técnica, creatividad, habilidad) de crear o inventar objetos, ingenios, útiles o sistemas nuevos; la conservación, reparación, adaptación o mejora técnica o económica de los ingenios o de los sistemas complejos son funciones de la ingeniería.

Siendo una de las banderas de esta publicación la interdisciplinariedad, y como se puede desprender de las definiciones anteriores, quiero resaltar que en nuestro ámbito, la formación de profesionales de la ingeniería, forzosamente se tiene que conjugar la interdisciplinariedad. La casi totalidad de las ramas de la ciencia, la expresión gráfica, la economía,... se tienen que conjugar para conformar todas las especialidades de la ingeniería industrial. Espero que todo ello se refleje en este **Ingenios de la Lectura**.

Y como no nos podemos sustraer a nuestro entorno, "somos lo que somos y lo que nos rodea"; cuando esta publicación vea la luz, llevaremos unos pocos meses en un nuevo edificio, integrado en el Campus. Esto implicará, inevitablemente, un cambio de conceptos y de estructuración, forma de vida en definitiva, de la Escuela. No por ello vamos a olvidar nuestras vivencias en el antiguo edificio de "la Finca los Rosales de la carretera de Olivenza". Sirva de homenaje y recuerdo a éste tránsito al Campus, el dibujo con el que continuamente recordábamos el viejo edificio y el mural de la nueva casa con el que representamos, las letras, las ciencias, la arcada que hace mención al antiguo edificio, y otra de elementos (rueda dentada, arroba, Torre de Espantaperros) que representan la integración de la Escuela en Badajoz.

Que este número de Puertas a la Lectura sirva de forma simbólica de saludo, de bienvenida desde nuestra nueva ubicación en el campus.

Francisco Quintana Gragera
Abril de 1999

BOCETOS PARA MURALES EN LA ESCUELA DE ITI DE BADAJOZ

Alfonso Rodríguez López Lago
Departamento de Expresión Gráfica. Badajoz

Se ha pretendido incluir en él, motivos monumentales de la ciudad de Badajoz (Catedral, Torre de Espantaperros, Puente Real...) y motivos de trazados industriales (rueda, engranajes, etc.). Para compensar la composición, a la derecha se ha colocado una figura que contempla en actitud descansada dicha composición.

Se ha optado por colores de la gama fría (azules, violetas, etc.) con ligeras aportaciones de cálidos (rojos y naranjas) y tonalidad suave, por la gran cantidad de luminosidad que ofrece la situación de su colocación.

Consiste en una alegoría sobre el estudio, una figura situada en primer término sostiene en actitud de descanso un libro (las letras). Otra figura (se repite) en un segundo término con materiales referentes a las ciencias.

Una arcada recuerda a la antigua Escuela de Ingenierías, a la izquierda una rueda dentada y la torre de Espantaperros, conecta a la industria con la ciudad de Badajoz.

EDITORIAL

Al presentar este número doble, "Ingenios de la Lectura, nos felicitamos por el hecho de que el proyecto emprendido de la lectura un "territorio común" de todos los universitarios -y, por extensión, de los no universitarios, pero vinculados a la UEX- esté dando sus frutos. Ciertamente, es difícil aunar perspectivas cuando una misma temática -el futuro, por ejemplo- se aborda desde ángulos profesionales y planteamientos tan distintos, pero en esta riqueza, en esta "polifonía" está el posible encanto de este trabajo y de la exposición sobre Ciencia Ficción que lo acompaña.

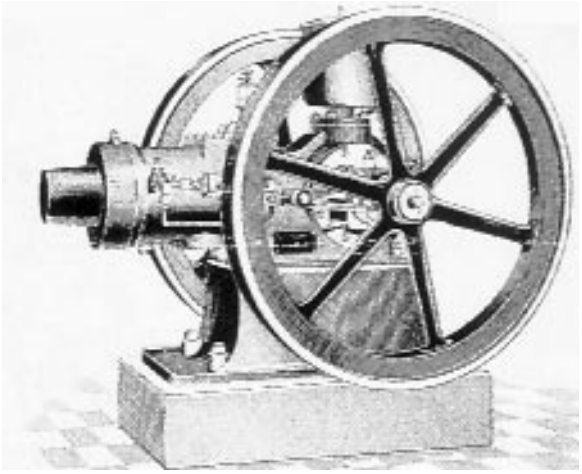
De forma maniquea se ha querido contraponer *Ciencias y Letras, Tecnología y Humanidades*, y es lo que hemos querido evitar al dar cabida en estas páginas a artículos de un gran pintor técnico con otros de un contenido mucho más referido a aspectos literarios, educativos o culturales de estas temáticas. Precisamente, la técnica como tema de la literatura, la ciencia ficción en suma, han propiciado un acercamiento enriquecedor de ambas perspectivas, y, a partir de los someros apuntes que E.A. Poe o Wells daban de sus "ingenios", han proliferado autores del rigor de A. Clarke o tantos otros, cuyas novelas son para la difusión de la ciencia y la tecnología, lo que las novelas de Verne lo han sido para la geografía o las de W. Scott para la historia. No quiere esto decir que la ficción deba reducirse a una mera especulación científica, sino a plantear aquello que es más universal e interesante: los enigmas de la condición humana y la condición del artista / científico / ingeniero como "visionarios" de un mundo nuevo, y en esa medida, como faros, guías o -si se prefiere, la metáfora socrática- "comadronas" de este porvenir que día a día nos lleva al III Milenio.

Volviendo al presente, no podemos por menos que agradecer los apoyos y subvenciones que sustentan el Proyecto del Seminario de Lectura, con su revista, exposiciones y fondos bibliográficos, y cuyo agradecimiento debemos repartir entre las diversas instancias. La Universidad, en las personas de su Rector, Vicerrector de Extensión Universitaria y Presidente del Consejo Social; en la Junta de Extremadura, al Sr. Consejero de Educación y Juventud y, en el apartado de Exposiciones, al Sr. Consejero de Cultura y Patrimonio y al Sr. Director del Gabinete del Presidente; igualmente, en la Diputación de Badajoz, a su Presidente y a su Diputado de Cultura. Finalmente, a los patrocinadores privados, Argentaria, Corte Inglés, Grupo Anaya y Sonido Rubio, así como la ayuda inestimable de la Asociación de Gestores Culturales de Extremadura.

Pero todo este apoyo institucional y privado apenas hubiera fructificado sin el trabajo concreto de algunas personas y entidades que han estado "al pie del cañón". Nos referimos lógicamente a la Escuela de Ingenierías Industriales y a su equipo de Dirección, en especial al Sr. Director D. Francisco Quintana y a Dª Pilar Suárez que desde el primer momento se han volcado en este número y en la exposición, trabajando en todo con un espíritu abierto y de colaboración que desmiente la idea de compartimentos estancos que a veces se tiene de la Universidad. En esta misma línea, felicitar especialmente a la profesora Raquel Marín y al profesor Alfredo Álvarez, quienes, como coordinadores de este número doble, han llevado el peso de los artículos y la estructuración del mismo. A todos ellos -personas e instituciones- muchas gracias de verdad.

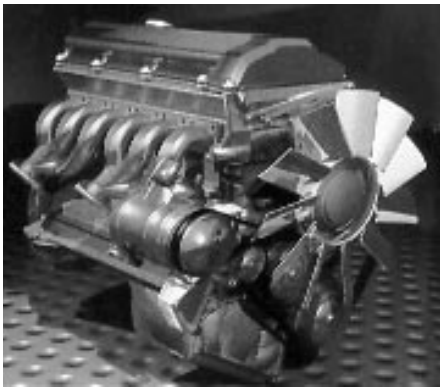
Eloy Martos Núñez - José Luis Bonal Zazo

Coordinador y Secretario del Seminario de Lectura de la UEX.



PÓRTICO

Raquel Marín Chamorro y Alfredo Álvarez García
Universidad de Extremadura



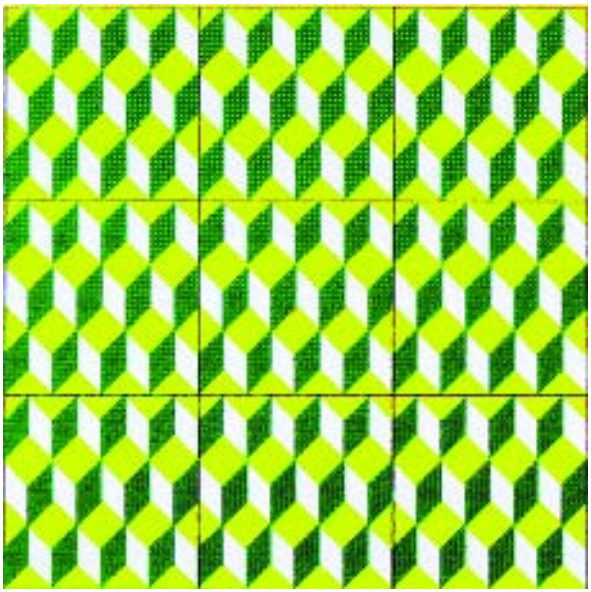
No nos cabe la menor duda de que, desde una catedral a una sinfonía, una buena *entrada* es tan necesaria para predisponer al espectador como un buen desarrollo. Y este comentario no está ajeno a la revista que en esta ocasión abrimos. Por eso esperamos que, por lo que a este Pórtico se refiere, y para evitar comparaciones con nuestros antecesores, sea verdad lo que alguien aseguró de que nadie lee los prolegómenos de las revistas, sino que se pasa directamente a los artículos, verdaderos protagonistas de las mismas. Pero si, por casualidad, está Vd. leyendo éste y espera encontrar una referencia de lo que contienen las páginas siguientes, aquí le ofrecemos un pequeño adelanto:

A diferencia de anteriores ediciones, la imagen juega un papel tan importante como la palabra. Los textos comparten más espacio del habitual con las imágenes que, en el ámbito de la ingeniería en el que se ha desarrollado este número, tienen un valor expresivo de parecido nivel al de la frase escrita y, por ello, requieren una *actitud de lectura* ante ellas y no de simple contemplación.

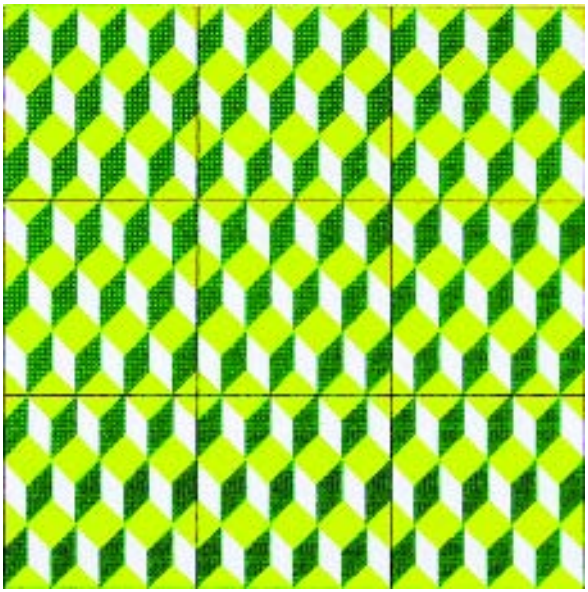
Las *Formas Modulares* que se irán intercalando en el texto son el ejemplo más significativo de lo que acabamos de decir. Se trata de un tipo de composición gráfica en el que un *leit motiv* se repite de una forma u otra dando lugar a imágenes periódicas complejas, a veces con apariencia coherente -cuando enlazan de forma continua- y a veces incoherente -cuando lo hacen como en un caprichoso caleidoscopio-. Son variaciones sobre un mismo tema, como si de una composición musical se tratase.

La *ciencia ficción* aparece como precursora de la ciencia, transformándose en una metáfora viva de cómo la realidad supera siempre a la ficción; las matemáticas, el diseño, el arte, la lengua y la enseñanza son otros de los temas abordados.

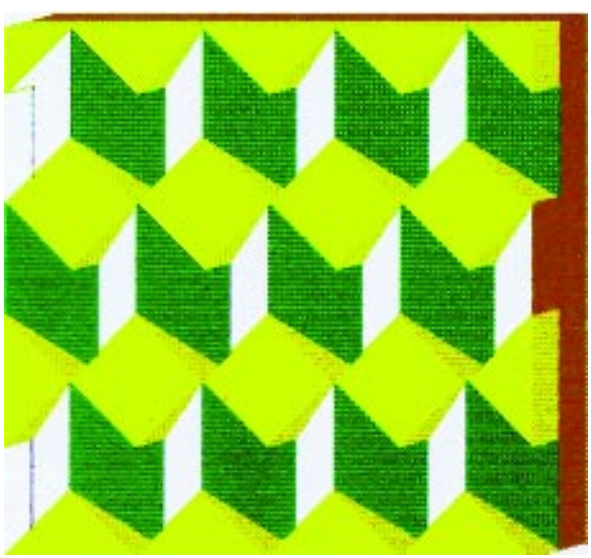
Este *Puertas a la Lectura* se convierte en espacio abierto al diálogo multidisciplinar, en lugar de encuentro entre profesionales de diferentes áreas que se prestan a mostrar generosamente algunas de sus preocupaciones y trabajos. Ellos tienen, realmente, las llaves de la puerta que está Vd. abriendo.

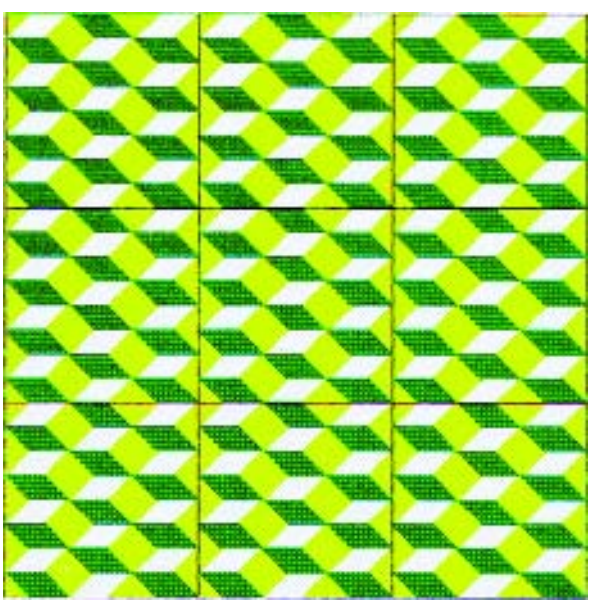


A



B





C

HABLANDO CON D. PEDRO LAÍN

Benito Mahedero Balsera
Profesor de la Escuela de Ingenierías Industriales

Cada vez que he tenido la fortuna de hablar con D. Pedro Laín las circunstancias que han rodeado el encuentro lo han hecho histórico para mí

Debía andar yo por los diecisiete años y había empezado, en Sevilla, a estudiar Ciencias Químicas (esa fue también la primera carrera que estudió D. Pedro), cuando llegó a mis manos casi por casualidad el primer libro que he tenido de D. Pedro, *Políptico Universitario*. Yo, que hasta entonces desconocía la palabra "políptico", pensaba que la "p" que aparecía en medio de la palabra era simplemente una errata. Después, leí el libro, allí donde el autor asegura que "el universitario indefenso ante una sociedad como la actual solamente puede tomar tres actitudes : atonía, polipragmasia y evasión". Se ve que en estos sesenta últimos años las cosas no han cambiado demasiado y que D. Pedro podría reeditar hoy su libro sin que su actualización requiriese gran esfuerzo.

Pasaron los años y ya era yo profesor de Física en la Escuela de Magisterio cuando me volví a encontrar con D. Pedro. Hablamos del régimen anterior, cuando se pasaba de estar bien a mal visto políticamente si las palabras que uno pronunciaba se interpretaban de una u otra manera y el interlocutor podía hacer llegar su interpretación a las alturas. Como ejemplo resumo lo que cuenta Pemán en su libro *Mis almuerzos con gente importante* que publicó en 1970. Pemán era Director de la Real Academia y además consejero nacional. Por entonces dio una conferencia, alguno de cuyos pasajes fue sin duda mal interpretado por un oyente, que al parecer se pasó de ortodoxo, y éste se lo hizo saber al Jefe del Estado al que aconsejó que decretara el cese de Pemán como consejero. Era entonces Ministro de Educación D. José Ibáñez Martín, que inmediatamente pensó que el cese como consejero debía ser acompañado por el cese como Director de la Academia y lo cesó. Cuando hicieron llegar el texto de la conferencia de Pemán al Jefe del Estado, éste no encontró allí nada punible, pero el ministro ya había firmado el cese como director de la Academia. Así cuenta D. José que Pedro Sainz Rodríguez le resumía esta cuestión: "Claro, como has cometido una falta política te quitan de la Academia; si hubieras dicho "aluego" o "endenantes" te hubieran quitado de consejero".

Yo que hasta entonces desconocía la palabra "políptico", pensaba que la "p" que aparecía en medio de la palabra era simplemente una errata

Por circunstancias parecidas a éstas, también pasó repetidamente D. Pedro de bien a mal visto políticamente. Una de las veces en las que le tocó estar mal visto lo invitó el Colegio de Médicos de Badajoz a dar una conferencia. Vino D. Pedro a darla y pasó un día entero en

D. Pedro Laín. Dr. Honoris Causa por la Facultad de Medicina de la Universidad de Extremadura

Badajoz, ocasión que aprovechamos ocho o diez amigos para comer con él en un restaurante que entonces existía en la Plaza de España. Yo no recuerdo un almuerzo más agradable únicamente empañado porque al no ser los comensales personas gratas, la autoridad dispuso que dos policías (la verdad es que educadísimos) garantizasen con su presencia que no se subvertía el orden. D. Pedro hablaba de todo lo que se le preguntaba con total seguridad y sin el menor asomo de pedantería. Yo he recordado muchas veces que hablándonos de cualquier cosa, por ejemplo, de cine, decía "y para eso hace falta que se den cinco circunstancias" y luego, al enumerarlas, le salían efectivamente cinco.

Años después asistí a la investidura de D. Pedro como Doctor Honoris Causa por la Facultad de Medicina de la UEX. El Decano, Joaquín Ingelmo, me invitó a saludar a D. Pedro en el decanato. Yo le recordé la última vez que nos habíamos visto aunque, naturalmente, omití hablarle de los policías que nos habían vigilado durante la comida, le recordé su conferencia como si la hubiese pronunciado el día anterior y al final le pregunté lo corriente "¿lo recuerda usted D. Pedro?" y él que es un gran hombre me contestó: "Sí, todas esas cosas que usted me cuenta las recuerdo remotamente".

En mis últimos días en la Escuela de Ingenierías colaboré en la dirección del Proyecto Fin de Carrera de una alumna que cuando lo leyó con cierto éxito me regaló, como viene a mi memoria, el precioso libro Extremadura, de D. Miguel de Unamuno. Yo me iba a la Escuela cuando todavía era demasiado pronto porque estábamos acabando una tesis doctoral y cuando era demasiado temprano hacía tiempo viendo las magníficas ilustraciones del libro. Hasta que tropecé con un prólogo precioso firmado por Pedro Laín Entralgo y en el que habla de Extremadura como tierra de transición entre la Castilla salmantizada de Alba de Tormes y la condición extremeña de Plasencia y la Vera, entre el Tajo de Talavera de la Reina y Portugal, entre Zafra, Llerena y Jerez de los Caballeros y Andalucía, entre el Guadiana y el Guadalquivir. Y yo, adormilado, con el sopor debido a la hora empece a traer a la memoria más transiciones que alguna vez me habían impresionado, como la de Adolfo Suárez y sin venir a cuento una cosa que dice Guareschi cuando habla de la Vía Emilia y del Po para describir La Basa aunque reconociendo que no se puede parangonar un río con un camino porque los ríos pertenecen a la geografía y los caminos a la historia. Entonces se me ocurrió el nombre para una tesis doctoral :"El concepto de transición para algunos pensadores contemporáneos" y así se lo dije a mis compañeros de la Escuela.

♦♦

Así cuenta D. José que Pedro Sainz Rodríguez le resumía esta cuestión: "Claro como ha cometido una falta política te quitan de la Academia; si hubieras dicho "aluego" o "endenantes" te hubieran quitado de consejero"

♦♦

PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Alfonso Canal Macías
Decano del Colegio de Ingenieros Industriales de Extremadura

Los orígenes de la Ingeniería Industrial se remontan a 1824, en que se creó, en Madrid, el Real Conservatorio de Arte que, entre otros fines, tenía el de promover y acelerar el progreso industrial y enseñar prácticamente las aplicaciones necesarias. En provincias, a ejemplo del Conservatorio, surgen enseñanzas parecidas. Así, en 1824, en Barcelona, y por la Junta de Comercio, se trató de establecer estudios técnicos sobre maquinaria, relojería y otras artes. En Valencia, y también en el mismo año, la Sociedad Económica de Amigos del País, abre otro Centro Científico Industrial parecido al Conservatorio; ejemplo seguido por otras Sociedades Económicas de Amigos del País, entre ellas las de Badajoz, todas bajo la dependencia y disciplina del Conservatorio de Artes de Madrid.

El Real Conservatorio tuvo distintas vicisitudes hasta que en 1850, por Real Decreto de 4 de septiembre, promulgado por el Ministro D. Manuel de Seijas Lozano, se aprobó el Plan Orgánico de la Enseñanza Industrial en todos los grados. Por este Decreto se crea el título de Ingeniero Industrial que se estudia en un centro que se funda en Madrid y que llevó el nombre de Real Instituto Industrial y pasó a depender de El Real Conservatorio de Artes. Similar transcendencia tuvo el R.D. del Ministerio de Fomento de 20 de mayo de 1855 por el que se establece el Plan Orgánico de las Escuelas Industriales, que se reglamentaron por otro R.D. del 27 del mismo mes y año. Ambos RR.DD. fueron dictados por el Ministro, ilustre artillero, D. Francisco de Luján. Por primera vez se establece, dentro del Real Instituto, la Escuela Central, que tantos recuerdos nos evoca a los que en ella estudiamos.

Esta Escuela pasó por diferentes vicisitudes llegando incluso a desaparecer durante algunos años, hasta que en 1901 volvió a abrir sus puertas hasta nuestros días.

En el artículo 65 del R.D. de 20 de mayo de 1855 se decía: "Los títulos creados por este Decreto no confieren derechos exclusivos para el ejercicio de la profesión, pero demuestran de tal modo la idoneidad y aptitud de los Ingenieros Industriales, Mecánicos o Químicos que, según su clase, los empleará el Gobierno en igualdad de circunstancias en las líneas telegráficas, en la inspección de las estaciones, máquinas y aparatos de los caminos de hierro; en el reconocimiento de los depósitos, tuberías y distribución del gas para el alumbrado; en el examen de los establecimientos insalubres; en el de los procedimientos de las Casas de Moneda; en el de las fundiciones por cuenta del Estado; en la inspección química establecida en las Aduanas y, finalmente, en todas aquellas operaciones periciales que requieren el conocimiento de la teoría y la práctica de la química y la mecánica aplicadas a las artes industriales, a los talleres y a las fábricas, a los aparatos y a las máquinas de todas clases, y al análisis de materias medicinales u otras que la Administración deba inspeccionar por razones de sanidad pública".

Sucesivos RR.DD. fueron modificando los estudios y es a partir de 1910 en que se consolidan las tres Escuelas Especiales de Ingenieros Industriales en Madrid, Barcelona y Bilbao, con examen de ingreso y seis cursos de estudios.

Paralelamente al desarrollo de los estudios de ingenieros industriales, los

titulados de las Escuelas se organizaban corporativamente e inicialmente el 7 de abril de 1861 cierto número de ingenieros industriales residentes en Madrid se reunieron y nombraron una Comisión organizadora que consiguió que el Gobierno aprobara los Estatutos y Bases de la Asociación de Ingenieros Industriales.

En una nueva reunión, celebrada un año después, se designa la primera Junta Directiva de la más antigua Asociación de Ingenieros Industriales, que quedó formada por las siguientes personas:

Presidente: Excmo. Sr. D. Eduardo Rodríguez.
Primer vicepresidente: D. Julián Bruno de la Peña.
2º: D. Carlos A. de Castro y Franganillo.
Secretario General: D. Félix Márquez López.
2º: D. Enrique Corominas Torrella.
Tesorero: D. Mariano Lancha Navarro.

Componían la Asociación, que se llamó Central, 61 ingenieros.

Se crearon asociaciones en Barcelona y en Valencia hasta que en 1889 se creó la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales, bajo la presidencia del Excmo. Sr. D. Isidro Boixader y Solaine.

Posteriormente fueron creándose agrupaciones en distintas provincias y aunque inicialmente fueron Madrid y Barcelona, posteriormente se extendieron por otras ciudades, perteneciendo todas a la ANII.

En Extremadura, por falta de número de ingenieros industriales no se creó ninguna agrupación..

Aquellos "viejos" ingenieros industriales centraron su campo de actuación en la industria, incipiente en los inicios y próspera durante el desarrollismo industrial, así como en la colaboración con las Administraciones, de acuerdo con la "idoneidad" y "aptitud" expuestas anteriormente. No tuvieron que salir de sus fábricas porque en ellas encontraron la razón de ser de su profesión. Allí contribuyeron al desarrollo tecnológico, industrial y económico de la nación, consiguiendo, con su esfuerzo, modificar los sectores productivos, incrementando el sector industrial en detrimento del sector agrario.

No les hizo falta salir a la calle y dejaron en manos de otros lo que hoy conocemos como actividad libre. Quizás esta circunstancia permita comprender algunos de los problemas que los ingenieros industriales actuales tienen planteados para el desarrollo del ejercicio libre de la profesión.

Han sucedido, desde entonces, muchos avatares. Han habido múltiples cambios en las enseñanzas. Malo era el ministro de turno que en su haber no ha contado con algún cambio en los planes de estudio. Y los que vamos adquiriendo el apelativo de "viejo", pensamos, con nostalgia, que "siempre tiempos pasados fueron mejores".

Aquí estamos, con la L.R.U. a cuestas, y con importantes innovaciones. Pero, a pesar de ellas, siguen saliendo de nuestras Escuelas ingenieros industriales plenamente capacitados para el ejercicio de la profesión, con amplios y renovados conocimientos que la técnica moderna impone. Y sigue siendo una profesión poco castigada, comparativamente, con el estrago del paro. Nuestro carácter pluridisciplinar nos permite abarcar un amplio abanico de actuaciones en muy diversos campos. La escasez de puestos de trabajo en la industria ha hecho que ampliemos nuestros horizontes y abarquemos campos que no nos son propios y que, por lo ya expuesto, nuestros añorados antecesores no necesitaron.

Pero hay que mirar al futuro.

La sociedad cambia a velocidad de vértigo. Las nuevas tecnologías, las telecomunicaciones, la informática, etc. hacen augurar un futuro esperanzador, pero diferente al actual.

Por otra parte, el elevado número de escuelas existentes, y las que se crearán, van a producir anualmente un número de titulados que difícilmente podrá absorver el mundo laboral, tal y como hoy lo conocemos. Se impondrá la imaginación, mejor aún, el "ingenio".

Nuestros futuros ingenieros deberán irrumpir en la sociedad con el empuje necesario para demostrar que los conocimientos son suficientes para cubrir un abanico amplio de actividades, y en los tiempos que corren, tan valioso como un título van a ser las capacidades. Los corporativismos tienden a perder poder y la "calle" la ganarán los más dotados.

Aparecerá el autoempleo, las empresas de gestión, las colaboraciones técnicas.

Todo será diferente, pero nuestra profesión ha sabido demostrar a lo largo de los tiempos que hemos sabido adaptarnos a las circunstancias y que hemos puesto a disposición de los demás nuestros conocimientos y que ello ha permitido contribuir decisivamente al desarrollo del país.

Lo vamos a seguir haciendo

PERCEPCIONES DESDE UNA DIGNA PROFESIÓN: PERITO INDUSTRIAL

Manuel León Cuenca
Perito Industrial

Los técnicos nunca hemos dominado las letras. Los planteamientos cartesianos, las fórmulas empíricas, los modelos matemáticos o de cualquier otro tipo, nuestros trabajos experimentales, nunca han sido caldo de cultivo para poder expresar literariamente las humanidades. Es más, creo que el saber de los técnicos no se configura en una época, ni casi existen fronteras en los conocimientos técnicos que puedan definir pueblos, culturas o particularidades étnicas. Casi no tenemos historia. Nuestra historia si acaso se define por los medios que fuimos capaces de elaborar: de piedra, de metal, caldera de vapor, automóvil, aviación, robótica, aerospacial. Somos unos desclasados. ¿Cómo pasará a la historia un técnico que diseña bajo el punto de vista hidráulico, termodinámico o estético, un grifo de un cuarto de baño, ante por ejemplo, "la narrativa iberoamericana ó la percepción del espacio en la visión del hombre medieval"? No cabe duda que es arriesgado y podemos quedar en ridículo cuando queramos expresar literariamente algunas de nuestras experiencias por muy humanas que sean. Los únicos técnicos que caen en ésta alineación tal vez sean los arquitectos, pero éstos más que técnicos, sin dar muchas vueltas al asunto, sean más artistas que otra cosa

Dicho esto, me dispongo a contar una pequeña historia ó fábula de cómo alguien llegó a ser un técnico medio. Por cierto, lo de técnico medio no lo he entendido bien casi nunca. Es lógico que no lo entienda porque también soy de ése grupo. Para entenderlo dicen los expertos hay que ser titulado superior.

Mi abuelo además de bodeguero era electricista, que nació en el oficio con el siglo que ahora finaliza. Por entonces en mi pueblo había electricidad ya que el Ayuntamiento instaló un grupo electrógeno de gas pobre Otto y alternador de 250 kVA que daba alumbrado a las calles y a los abonados de tanto alzado. En torno a ésta situación mi abuelo se inició en el oficio. Mi padre, al final de la guerra civil española, también se hizo electricista y llegó a ser el primer instalador electricista autorizado de su gremio.

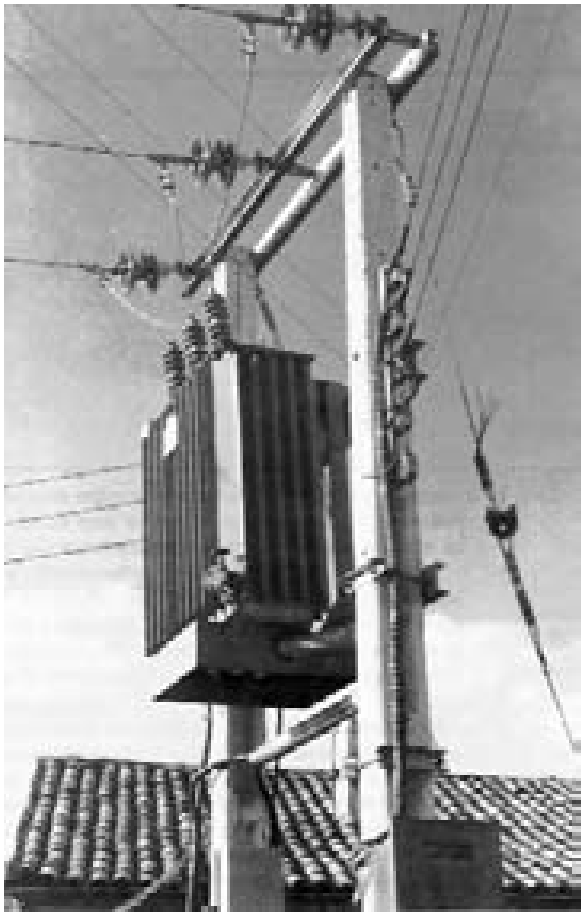
La falta de espacio para almacenar en mi casa, hacía frecuente que bajo la cama de mis padres se apilaran rollos de cables eléctricos y cajas de fusibles, interruptores o bombillas de alumbrado. El día que yo nací en esa cama, cuenta mi madre, había muchos metros de cable IKB de algodón.

Por entonces yo vivía en la calle Sevilla, y mi madre me dijo que fuera a casa de mi abuelo lo antes posible para llevarle un portátil de alumbrado, ya que aquella mañana había comenzado la vendimia en su bodega y lo necesitaba para ir preparando los conos de almacenamiento y fermentación del nuevo mosto.

Me levanté de la cama algo confuso en aquel día que a tan primera hora me reclamaba mi madre un pequeño trabajo, y para ello tenía que ir a la calle Jerez donde estaba

la bodega de mi abuelo y que a su vez formaba parte de su propia vivienda. Era para estar algo aturdido, ya que en la tarde anterior, día 12 de Septiembre de 1953, había realizado y aprobado el examen de ingreso para poder iniciar el bachillerato en el colegio San Luis Gonzaga de mi pueblo. Aquella mañana miré sobre la mesilla de noche de mi habitación los cuatro pliegos de papel barba donde había realizado el examen con pluma estilográfica, donde se alineaba de forma impecable un texto de Don Quijote de la Mancha, hecho al dictado, y una serie de operaciones aritméticas perfectamente cuadradas. Las divisiones se completaban con una multiplicación del cociente por el divisor y sumándole el resto cuadraba perfectamente con el dividendo. Cada uno de los cuatro pliegos se completaba con un hiperbólico "Bien" escrito nada más y nada menos por D.Andrés Pro, director del San Luis Gonzaga, hombre de excepcional prestigio y reconocimiento en mi pueblo y en toda la provincia.

Entonces no había cumplido los 10 años, y aquella mañana para mí fue un día extraordinario pese a que mis padres fueron sobrios en sus felicitaciones la tarde anterior. Al examen no me acompañaron , siempre atareados al máximo. En el caso de mi padre, había estado de viaje en su motocicleta "Lube" de 125 cc ya que estaba haciendo la línea de 15 kV de Puebla de Sáncho Pérez a Medina de las Torres. Mi madre siempre en la tienda de material eléctrico en la calle Sevilla, cuando no en la cocina simultáneamente preparando la "merienda" de los operarios que tenía mi padre con él trabajando, para que le llegara la comida a punto al pie del tajo.



Al examen de ingreso acudí acompañado de mi buen amigo José Carlos Torres y de su padre, que vivían en la Plaza Grande, y al paso me recogieron para llegar al San Luis Gonzaga.

Aquella noche cuando mi padre llegó a casa, cansado y agotado de un día duro en pleno campo y tras pasar por el cuarto de aseo en un enorme baño de zinc con agua caliente de pucherete, se dispuso a cenar en solitario sentándome yo en el extremo opuesto de la mesa. Me preguntó en ese momento y no antes, cómo había hecho el examen. Le dije que muy bien y que me habían dicho que el curso, el primer curso de bachillerato, empezaría después del 12 de Octubre día de la Virgen del Pilar y tras la feria de San Miguel. La verdad es que a partir de ese momento vi como a mi padre se le empezó a borrar el rictus de agotamiento físico y sin perder bocado de su cena, inmediatamente me dijo que yo lo que haré será estudiar y tener una carrera. "Bastante duro es mi trabajo y no quiero que tú pases las jornadas que me están tocando vivir." Mi madre seguía atenta la conversación en tanto le servía o retiraba los platos de la cena de mi padre con una expresión sonriente y feliz que certificaba el breve diálogo entre mi padre y yo. Mientras mondaba la fruta mi padre me habló de un perito industrial que se llamaba D. Bernardo Pozuelo que trabajaba en la distribuidora eléctrica , que a él le hacía los proyectos de líneas de alta tensión y centros de transformación, y que era una persona excepcional a la que admiraba muchísimo. Por ello, pensaba mi padre para mí, que estudiara el bachillerato para luego hacer perito industrial. "Estoy seguro, dijo , que será un camino difícil pero lo vamos a intentar."

Aquella mañana me dispuse a llevar al abuelo el portátil a su bodega, sabiendo ya de antemano cuál sería mi futuro, y tras oír por primera vez en mi

vida que existía la profesión de perito industrial. No sé si mis pies, en la cuesta abajo que lleva desde la calle Sevilla a la calle Jerez iban más deprisa, o mi corazón y mi cabeza soñando en una hermosa profesión que le gustaba a mi padre. Mi profesión desde entonces ha sido tan inseparable, como un apellido más de mi nombre.

Esta fábula tan familiar, no es la historia de todos los que somos del mismo oficio. Posiblemente es muy común de aquéllos que éramos peritos industriales y que aún vivimos. No deja de ser sorprendente en tanto la encuadramos en Extremadura, cuando no existía universidad en nuestra región, y tampoco o nada de infraestructura industrial. Aún seguimos quejándonos de falta de infraestructuras industriales, cuestión que nadie duda, pero la verdad es que en Extremadura trabajamos en torno a 2.000 peritos e ingenieros técnicos industriales. En el año 1964 empezaron los ingenieros técnicos industriales y sus primeras promociones fueron en los años 68.

Por entonces los estudios de perito o ingeniería técnica industrial se focalizaban en dos sitios respecto a los que vivíamos en Extremadura: En Sevilla y en Béjar. Había casos excepcionales que marchaban a Cartagena, Tarrasa y a otras latitudes. En unos casos buscaban el prestigio de las escuelas, en otros la bondad de algunos enseñantes. En cualquier caso el esfuerzo económico y de desarraigo de las familias por las distancias y las malas comunicaciones. Para ir a Sevilla lo mejor y más cómodo era la empresa Damas que salía de Badajoz. O bien la Leda desde Mérida o Zafra .Para ir a Béjar la cuestión se complicaba muchísimo. Lo mejor era coger el tren en Badajoz, Mérida o Zafra, salir a primera hora de una tarde y llegar al día siguiente a las 8 de la mañana. Lo más excitante, para quienes eran amigos de la libertad absoluta, era dejar el control de la familia ininterrumpidamente durante un trimestre y si acaso una llamada telefónica a través de operadora que tardaba no menos de una hora en ser atendidos.

Volviendo a la historia familiar que antes relatábamos, el padre del futuro perito, era amigo de un secretario de ayuntamiento que era de Candelario ,y le dijo :" Manda al niño a Béjar, que allí hace mucho frío en invierno, no apetece otra cosa que estar en casa calentito y estudiar." Justamente lo contrario que en Sevilla; buena temperatura, la gente en la calle, mucha feria, Semana Santa, Rocío, y siempre dispuestos a un jolgorio.

♦♦

Hoy el Ingeniero Industrial es algo más ambiguo en cualquier empresa o servicio, pero accede a cualquier tipo de empresa, no ocupa grandes puestos de responsabilidad inicialmente, si bien a lo largo de periodos de 5 ó 10 años puede ocupar puestos de relevancia en las grandes empresas

♦♦

No obstante estas apreciaciones lo cierto es que los cacereños marchaban a Béjar y los pacenses a Sevilla. Hubo una época, previa a la creación de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Badajoz, que hubo muchos extremeños que fueron a estudiar a la Escuela de Córdoba. No sé ciertamente las razones de éste destino, si bien hay que reconocer que bajo el punto de vista turístico y humano es una ciudad encantadora.

Los peritos industriales que se formaron con el plan de estudios de 1957, prácticamente con 4/5 años de carrera (5200 horas lectivas hasta el año 63), ¿qué es lo que hacían y donde se situaban? Pues solamente trabajaban en organismos públicos como Mº de Industria, grandes mataderos industriales, en astilleros, en fábricas de armamentos, en construcciones metálicas, en ayuntamientos importantes, en grandes empresas distribuidoras de energía, de agua, de gas, centrales eléctricas, hidráulicas y térmicas, empresas textiles sobre todo en los tintes y estampados, en las Escuelas de Formación Profesional y muchos como profesores de sus propias escuelas universitarias de los cuales en gran medida accedieron a ser catedráticos en igualdad de condiciones de oposición que cualquier otro titulado.

Todas estas empresas y servicios estaban muy jerarquizadas y el perito industrial tenía un papel relevante en una doble dimensión. Por un lado era el poder ejecutivo en el sentido más amplio de hacer cosas y que funcionaran. Habitualmente no era el gestor, aunque con mucha frecuencia llegaban a los puestos de máxima responsabilidad. Hoy en día existen peritos o ingenieros

técnicos industriales que están todavía al frente de grandes empresas metalúrgicas, de accesorios diversos, de explosivos e incluso de fábricas de automóviles donde han desempeñado un papel excepcional en nuestro país. Una segunda dimensión era de su capacidad de relación con los recursos humanos en la empresa. Su papel ha sido y sigue siendo vital. Era y es la persona que se entiende con todos, con los de arriba y los de abajo. Las estructuras empresariales actuales de gestión a igual nivel de los mandos, siguen dependiendo de estos profesionales, cuando se trata de hacer cosas , resolver problemas y relacionarse con el cuerpo social de trabajadores. Nada funciona industrialmente en España sin la presencia de un perito o ingeniero técnico industrial. Pueden sonar a música corporativa estas opiniones. Pero uno de los grandes errores de esta profesión es haber sido modestos y no haber sabido vender los grandes servicios que ha prestado y sigue prestando al país. Nuestra extracción social, nuestra formación, nos han conformado como personas no agresivas, conocedoras que por muchos méritos que demostráramos, vivíamos en una jerarquía empresarial que no servía de nada nuestro buen hacer, si no se acompañaba del título adecuado. Aquellos compañeros que fueron ambiciosos, tuvieron que hacer una carrera de segundo ciclo, ya que los cursos puentes más que una adecuación eran una persecución a quien quería ocupar puestos de gestión.

Hoy el ingeniero técnico industrial es algo más ambiguo en cualquier empresa o servicio, pero que accede a cualquier tipo de empresa, grande o

pequeña, no ocupa grandes puestos de responsabilidad inicialmente, si bien a lo largo de periodos de 5 ó 10 años puede ocupar puestos de relevancia en las grandes empresas y mucho mejor situados en las pequeñas empresas. A su carisma de persona resolutiva de problemas se ha unido su agresividad comercial impuesta por las nuevas situaciones empresariales. En el mundo de la ingeniería de estudio está al máximo nivel y en vanguardia de las tecnologías que le son propias, como lo prueba el hecho de que los grandes proyectos de ingeniería vienen dirigidos y firmados por muchos de éstos profesionales.

Hay que destacar por último que la Ingeniería Técnica Industrial es tan versátil, tan todo terreno, que su campo de aplicación aumenta cada día y cabe señalar zonas amplísimas de actuación. Como caso anecdótico el hecho que casi todos los centros crematorios funerarios que se están creando en España están dirigidos técnicamente por estos profesionales.

Pues bien, con este panorama tan esperanzador, de grandes servicios a la sociedad española en tiempos pasados y futuros, la legislación española, y sobre todo con el gobierno actual de la nación, se empeña en recortar, minimizar, anular, y herir una digna profesión. Tampoco estamos seguros si la Universidad Española habrá sabido captar el papel que ha desempeñado y actualmente realiza en la industria nacional. Pareciera que con la borrachera de títulos que ha soltado a la sociedad en tan poco tiempo, haya perdido el horizonte de las profesiones que ya estaban y que tras 150 años de vida, en el caso del perito industrial ó ingeniero técnico industrial, sigue siendo una de las más demandadas pese al mísero número de créditos que nos han dejado. Se impone revitalizar la carrera de manera que los 4 años sean irrenunciables con la fórmula que más convenga a la sociedad española.

Quiero acabar esta historia de aquel perito que de niño bajó feliz corriendo cuesta abajo por la calle Jerez de su pueblo. Su vida laboral fue tan rápida y tan densa en acontecimientos profesionales, que hoy baja y sube lentamente la cuesta saboreando todos los acontecimientos que hicieron posible llevar bienestar desde su profesión a todos los rincones de Extremadura. No sé qué mueve hoy a nuestros técnicos para estar ilusionados con su profesión. Pero por lo que yo sé, debería ser parecido a una página en blanco para un escritor, dispuesto a "ingeniar" fábulas que hagan posible mover y mejorar nuestros mejores sentimientos.

NOTAS SOBRE LA TOMA DE DECISIONES Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LA FUNCIÓN DIRECTIVA

Francisco Quintana Gragera
Profesor de la Escuela de Ingenierías Industriales

En las puertas del siglo XXI, es usual que ingenieros y tecnólogos ocupen puestos directivos de gestión de tecnología y de I+D, tanto como es inusual que hayan recibido alguna instrucción sobre este particular. También es frecuente que su trabajo no tenga el éxito deseado por, entre otras razones, creer que el dominio de la ciencia y de la técnica les habilita para estas funciones. El efecto producido es que, para la gestión de tecnología e I+D sean requeridos otros profesionales que sí han recibido alguna instrucción en estas técnicas.

En estas líneas y en las lecturas complementarias que al final se indican se podrá comprobar que el paso del ingeniero o científico al mundo de la dirección es más complejo de lo que se supone en un principio, y está probado que los problemas de dirección de tecnología e I+D son más humanos que técnicos. El hecho de que la tecnología sea el recurso esencial para la mejora de la productividad y del bienestar social en un mercado global competitivo es el mayor justificante de la necesidad de tener gestores competentes de la tecnología. Los directivos no nacen sino que en gran medida se hacen. Alguien dijo que no hay científicos ni tecnólogos ni ingenieros malos sino directivos incompetentes. La dirección es tanto una ciencia como un arte y como la ingeniería debe ser una ciencia eminentemente aplicada.

Con todo esto, en los últimos tiempos, ha aumentado considerablemente las publicaciones sobre este tema. Todas ellas con el objetivo de fomentar la creatividad, eficacia e innovación en la dirección y gestión de las tecnologías de productos, las tecnologías de los procesos y de la información (funciones de la ingeniería según definición de la UNESCO).

De toda esta bibliografía se puede obtener un programa más o menos común para conseguir los objetivos propuestos y que se puede resumir en:

Estudio de la Práctica de la Gestión Técnica, en la que se exponen las funciones de gestión, su desarrollo y las causas de la actuación deficiente del directivo. A continuación, estudio de la transición de la tecnología a la dirección de ésta, de mecanismos que ayudan a ésta transición, y algunos programas universitarios (de postgrado) alternativos para esta transformación. Posteriormente se incide en la parte más importante, el desarrollo de las aptitudes gerenciales en las tres áreas fundamentales de la gestión:

1) la función de organización.
2) la función de planificación y toma de decisiones.
3) la función de control y evaluación. Para finalmente resaltar la importancia en todo el proceso de la gestión de la calidad.

Cualquiera de los apartados anteriores por si solo pueden ser objeto de un artículo de divulgación, como aquí tratamos. Pero nos centramos en uno de los temas, ni más ni menos importante pero

que incide en todos los demás apartados, y posiblemente sea el más "novedoso" para el tecnólogo en su nueva función directiva: la toma de decisiones.

NATURALEZA E IMPORTANCIA DE LA TOMA DE DECISIONES.

La principal función del gestor es la toma de decisiones. Bien sea cuando crea o modifica una estructura organizativa o cuando desarrolla un plan o cuando evalúa la actuación de sus subordinados, el directivo siempre está tomando decisiones. La capacidad de toma de decisiones, (en el fondo la capacidad de asumir riesgos) es el factor más importante en el éxito de la gestión. La toma de decisiones es un proceso intelectual que además de apoyarse en ciertas aptitudes tales como *la facultad de recoger información, de organizarla, de sintetizarla, ha de estar basada en un buen conocimiento de conceptos, principios y técnicas básicas.* Pero no es suficiente la mera acumulación de conocimientos más o menos organizados, ha de ser algo que se pueda poner en práctica y acompañarlo de un elemento también esencial *la actitud*, esto es la voluntad *de asumir riesgos*. La actitud, además de la formación personal se desarrolla y mejora con la práctica y la experiencia.

La experiencia propia o de gestores precedentes es vital en todo el proceso de gestión. Este concepto ha interesado siempre: "Aquellos que no recuerdan el pasado, están condenados a repetirlo" (George Santayana). "Un juicio erróneo puede provenir de una mala memoria" (L. Willian Seidman). "Cuanto más lejos mire hacia atrás, más lejos verá hacia delante" (Winston Churchill). "No hay nada nuevo excepto lo que ha sido olvidado" (Marie Antoniette). Estas afirmaciones resaltan la importancia de aprender de la experiencia, para emplearla en acciones futuras (en las tomas de decisión).

La toma de decisiones es pues, una parte importante de la labor de gestión que consiste en el proceso de *selección de una alternativa de acción de entre varias disponibles para la resolución de un problema* o conjunto de ellos. Difiere de la función de planificación en que ésta es más amplia, aunque en cada paso del proceso de planificación se toman constantemente decisiones.

NIVELES DE LA DECISIÓN

el nivel al cual debe tomarse una decisión está en función de la naturaleza de ésta, no obstante se pueden enunciar algunas características que inciden en ello:

- Futuro (el tiempo que liga el compromiso de la decisión, a mayor duración más alto el nivel de toma de decisión).
- Reversibilidad (posibilidad de revocar una decisión y resolver sus consecuencias, es inversamente proporcional al nivel).
- Impacto (grado de afectación a otras áreas de la organización, es directamente proporcional al nivel).
- Calidad (la forma en que los valores sociales, humanos, éticos, están implicados en la decisión).
- Periodicidad (recurrencia o infrecuencia de la decisión, a menor frecuencia mayor debe ser el nivel).

Hay dos principios que se deben seguir cuando se ha determinado el nivel de la decisión a) debe tomarse en el nivel más bajo posible consistente con una buena operatividad, situándola lo

♦♦

La toma de decisiones es pues, una parte importante de la labor de gestión que consiste en el proceso de selección de una alternativa de acción de entre varias disponibles para la resolución de un problema o conjunto de ellos.

♦♦

más próximo al nivel de acción b) debe tomarse en un nivel lo suficientemente alto para que garantice la consideración de todos las actividades y objetivos afectados. Estos principios determinan un intervalo en el debe tomarse la decisión. Cuando este intervalo es muy amplio se recomienda un estudio cuidadoso del problema de decisión, puesto que es probable que no se tenga una buena organización o planificación.

PASOS EN EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.

Para los directivos actuales es difícil explicar el proceso por el que se llega a tomar las decisiones. Baste para ello este ejemplo real:

> " ¿A qué atribuye Ud. su éxito?", preguntó un joven estudiante en prácticas, al presidente de una empresa.
> "A dos palabras" respondió el presidente, "¡decisiones acertadas!.
> "Pero ¿cómo aprendió a tomar decisiones acertadas? prosiguió el estudiante.
> "Una palabra", replicó el presidente, "¡experiencia!.
> "Pero ¿cómo obtuvo la experiencia?", volvió a preguntar el joven.
> "Dos palabras", respondió el presidente, "¡decisiones equivocadas!"

Aunque es difícil explicarlo, la práctica y la investigación han creado un creciente cuerpo de conocimiento en este campo que nos permite definir este proceso. La toma de decisiones es un proceso intelectual que consta de una serie de pasos, que comienzan con una entrada (un problema) y finaliza con un resultado (una acción), en este sentido podemos decir que es un sistema de entradas, procesos y resultados.

Los pasos en el proceso racional del sistema son:

- Definición del objetivo.
- Diagnóstico del problema.
- Identificación de vías alternativas de acción.
- Evaluación de cada curso de acción
- Elección e implantación de la decisión.
- Seguimiento y evaluación de la decisión.

Es interesante leer algún caso concreto en la bibliografía recomendada para la observación de cada uno de esto pasos.

TÉCNICAS Y AYUDAS ANALÍTICAS PARA LA TOMA DE DECISIONES.

Para la toma de decisiones el directivo tiene a su disposición una serie de técnicas de diagnóstico, de generación de ideas, de métodos matemáticos (tería de la decisión), de simulación, y en nuestro caso herramientas de prospectiva tecnológica (de tipo analítico: métodos estadísticos y econométricos, extrapolación de tendencias; de tipo intuitivo: escenarios exploratorios, de anticipación, simulación, análisis Delphi, analogía histórica, impactos cruzados ..) etc. que van desde simples acciones intuitivas hasta diseños matemáticos complejos y elaborados, para los que existe una amplia literatura, y que va mas allá del alcance de esta publicación.

Como se ha dicho hasta este momento, la toma de decisiones es una labor compleja que requiere el desarrollo de unas determinadas aptitudes, de las que hacemos una breve semblanza:

APTITUDES PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Los tres grupos siguientes de directrices permiten desarrollar las aptitudes para la resolución de problemas:

1. *Reglas de funcionamiento.* Hay dos tipos, las reglas preventivas (trabajar los elementos del problema en sucesiones rápidas, sin buscar soluciones inmediatas, y con exploración del entorno) impiden que el directivo se quede atrapado en una línea de ataque incorrecta. Y las reglas correctivas que están pensadas para ayudar a liberarse cundo ocurra lo anterior (generan un segunda solución tras una evaluación crítica de las ideas).

2. *Leyes de la dirección para la resolución eficaz de problemas.* Por su propia naturaleza la dirección no tiene leyes propiamente dichas, pero existen ciertos principios que sin soportar ningún rigor científico tienen un cierto halo de verdad y por ello pueden considerarse

♦♦

La toma de decisiones como toda ciencia aplicada requiere una combinación de conocimientos y aptitudes, éstas se pueden desarrollar y por ello en gran medida aprenderse

♦♦

leyes y deben, en cierta medida, tenerse en consideración:

- Ley de Parkinson "el trabajo siempre se alarga hasta ocupar todo el tiempo que queda para su terminación".
- Leyes de Murphy 1. "Nada es tan fácil como parece". 2 "Todo lleva más tiempo de lo que Ud. cree". 3. "Si algo puede ir mal, irá mal". 4. " No existe forma de tener contento a todo el mundo (el arte de seleccionar a quien tener descontento)".
- Ley de Peter / Paul "En una jerarquía, cada empleado tiende a alcanzar su nivel de incompetencia", también se puede expresar como " por cada empleado que asciende por encima de su nivel de competencia, existen varios cuyo talento no es utilizado al completo".
- Ley de Pareto "Los elementos significativos de un grupo constituyen una pequeña parte del total y la mayoría del grupo son de menor importancia. Esta relación viene a ser una proporción de 20 / 80". Esto es, el 80% de los problemas están asociados al 20% de los subordinados, el 80% de las quejas vienen del 20% de clientes, el 20% de las gentes de una organización de voluntarios hacen el 80% del trabajo...

LEYES DE MURPHY

1.- Nada es tan fácil como parece.

2.- Todo lleva más tiempo de lo que Ud. cree.

3.- Si algo puede ir mal, irá mal.

4.- No existe forma de tener contento a todo el mundo (el arte de seleccionar a quien tener descontento).

3. *Mandamientos para la resolución eficaz de problemas*.

Algunas reglas que se deben seguir para la resolución eficaz de problemas son:

- ¿Existe solución del problema? No todos tiene solución.
- Enunciarlo en toda su extensión poder analizar todas las implicaciones.
- Definir el problema en forma positiva, la aproximación optimista inspira una solución.
- Revisar si se ha olvidado algún dato por irrelevante que sea.
- Intentar obtener información adicional mediante la investigación del problema.
- Buscar más de una solución, ¿pueden combinarse soluciones?
- Aceptar nuevas ideas, concediendo la oportunidad de probarse a cada una.
- Comprobar y evaluar cada solución.
- No buscar la solución perfecta, sino la óptima entre las posibles.
- Olvidar el ego, es mala la insistencia en tener permanentemente la razón.

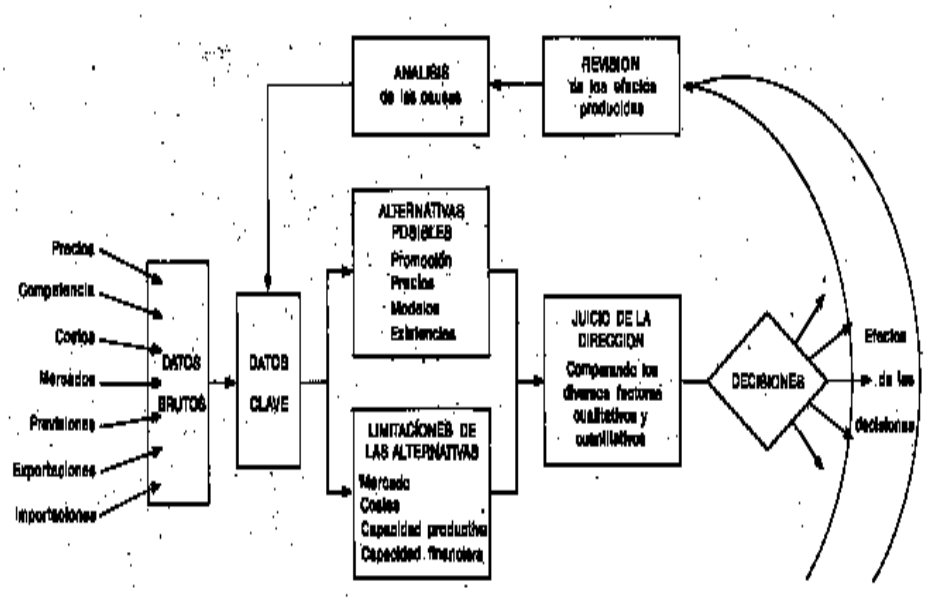
APTITUDES PARA LA TOMA DE DECISIONES: ALGUNAS GUÍAS PRÁCTICAS

La toma de decisiones como toda ciencia aplicada requiere una combinación de conocimientos y aptitudes, éstas se pueden desarrollar y por ello en gran medida aprenderse. En la toma de decisiones nunca se podrá eliminar el riesgo, la incertidumbre, pero si se puede minimizar, reducir.

Algunas líneas de acción practicas que se pueden utilizar son:

1. Adaptar el estilo de toma de decisión a cada situación. Hay varias estilos de tomas de decisiones: el jefe toma la decisión sin consulta alguna; el jefe obtiene información de los subordinados como base para la toma de decisiones; las sugerencias de los subordinados se toman a título individual y el jefe decide, el problema se discute entre los subordinados y el jefe toma la decisión, el problema se comparte con el grupo y se toma una decisión colegiada.
2. Identificación de los obstáculos mentales para la toma de decisiones (hay obstáculos como la llamada enfermedad de Hammlet, directivos reflexivos que les resulta difícil tomar decisiones, es común en aquellos que provienen del mundo científico; la compulsión el efecto contrario al síndrome de Hammlet....
3. Afrontar las decisiones equivocadas (Pocos gestores saben como actuar correctamente cuando ven que han tomado alguna decisión equivocada, cinco acciones positivas pueden salvar esta situación: reconocer aceptando responsabilidades, retroceder hasta el punto erróneo, reemplazar, revisar, y repasar.
4. Toma de decisiones necesarias (las que a cada uno le corresponda y en su nivel, La toma de decisiones innecesarias aumenta el riesgo de perder el control y disminuye el liderazgo y la eficacia) .
5. Toma de decisiones a tiempo (una respuesta adecuada en el momento inapropiado es una mala decisión, no hay que olvidar la máxima de llegar el primero y explotar la oportunidad es la lógica del éxito en cualquier empeño; en el caso de la gestión de la tecnología y de I+D la oportunidad temporal es vital).
6. Evitar las trampas de la toma de decisiones (Al acumular datos para la toma de decisiones deben tenerse en cuenta algunas trampas habituales que producen ruido, introducen perturbaciones no deseadas en las entradas alterando por ello el proceso y los resultados, por ejemplo, el planteamiento erróneo, esto es, no debe obtenerse una respuesta adecuada a una pregunta equivocada; no descartar los datos en principio no favorables; no precipitarse en las conclusiones, el hecho de que haya más accidentes aéreos con tiempo despejado que nublado no implica que sea más seguro viajar con tiempo nublado afirmaba el presidente de una compañía aérea; tolerar los "archivos vivientes", a veces se confía demasiado en la memoria de individuos que como todos no son infalibles; tolerar los "archivos privados" con datos de la empresa, algunas personas, pocos seguras de sí mismas se hacen indispensables acumulando información que debería estar a disposición de todos..)

Son todas estas, algunas notas sobre uno de los aspectos que conforman la labor del directivo, es decir desarrollan sus aptitudes para la gestión. No podemos, por último dejar de recordar que lo que aquí se ha tratado es una parte de las aptitudes funcionales de la dirección (creación o modificación de una estructura organizativa, dirección por proyectos o matricial, planificación gerencial, resolución de problemas y toma de decisiones, medida control y evaluación de actividades, etc.). Tampoco deberíamos olvidar que los directivos, además de las cuestiones funcionales aquí reseñadas, tienen otro tipo de actividad, la dirección de personas, el llamado a veces "factor humano" (liderazgo, motivación, comunicación, evaluación de resultados, gestión de conflictos, y manejo del poder y de las políticas corporativas). Todo esto está íntimamente interrelacionado con lo aquí expuesto, pero... eso es cuestión de otras lecturas que es a lo que deberían invitar estas líneas.



LAS INGENIERÍAS EN PORTUGAL

João Paulo Turégano Caetano
Ingeniero Mecánico. Universidad Técnica de Lisboa.
Profesor Asociado del Departamento de Expresión Gráfica de la Universidad de Extremadura

Muchas veces nos preguntamos como serán las carreras en otros países de nuestro entorno, si nuestras carreras con la entrada en la Unión Europea y con la libre circulación de personas tienen sus correspondencias homólogas en todos los países. Hoy en día cada vez más se van conociendo estos temas, ya que van aumentando los intercambios entre los países principalmente a un nivel universitario, donde se desarrollan cada vez más proyectos de investigación o proyectos de intercambios como son el Socrates-Erasmus

Para conocer un poco más de las titulaciones de ingeniería que se imparten en otros países y en nuestro caso más concreto en Portugal, por la proximidad que tenemos y por mi experiencia particular, vamos a hablar un poco de las ingenierías del Instituto Superior Técnico de Lisboa que está englobada en la Universidad Técnica de Lisboa.

La Ingeniería Mecánica en Portugal tiene cierta tradición ya que es una de las primeras que se empezaron a impartir, comenzando al mismo tiempo que las primeras universidades de ingeniería en este país. Siendo así, es una de las ingenierías con un gran número de campos de aplicación, ya que en su curriculum abarca un gran número de áreas, lo que con la necesidad creciente de una mayor especialización ha provocado en los últimos años la aparición de nuevas licenciaturas en ingeniería, como son las de: Naval, Aeroespacial y Materiales.

Dentro de esta ingeniería están las áreas de mecánicos de sólidos, mecánica estructural, tecnología mecánica, robótica, mecánica de fluidos, termodinámica e informática, con la cual esta carrera se divide en tres especialidades distintas como son la producción, termodinámica aplicada y automoción y robótica.

Formación: El plan de estudios en estas tres especialidades es el mismo en los tres primeros años, donde se imparten asignaturas de todas las áreas como formación más general, cambiando entonces a partir del cuarto año de curso teniendo cada una de las especialidades especial incidencia sobre cada una de sus áreas. La especialidad de producción incide más sobre las áreas de mecánica de sólidos, tecnología mecánica y mecánica estructural, la especialidad de termonidánica aplicada en mecánica de fluidos y termodinánica, y por último la especialidad más reciente de automoción y robótica que tiene especial incidencia en las áreas de robótica e informática.

Se puede verificar entonces que la ingeniería mecánica en Portugal tiene muchas similitudes con la ingeniería industrial impartida en España, para no decir que es la misma, solo que con otro nombre. Lo que no es totalmente correcto ya que la ingeniería mecánica no se encuentra en ninguna especialidad de electricidad siendo este área de la responsabilidad de la ingeniería electrotécnica.

La ingeniería electrotécnica es otra de las titulaciones impartidas en esta universidad en la que los alumnos tienen la oportunidad de seguir cuatro especializaciones distintas, como son: energía, telecomunicaciones, electrónica y control y robótica, teniendo estas dos últimas ciertas semejanzas con el área de automatización y robótica de la titulación de ingeniería mecánica. La diferencia está en que en la titulación de ingeniería mecánica, la formación general se basa en las distintas áreas de la mecánica.

De las nuevas titulaciones creadas a partir de la ingeniería mecánica tenemos la ingeniería de materiales, que pretende formar ingenieros con una mayor especialización en todo tipo de materiales utilizados en la ingeniería y no sólo en los materiales metálicos. La titulación de ingeniería aerospacial fue creada hace muy poco tiempo, debido a la necesidad de formar especialistas en las áreas de aeronaves y aviónica. En la ingeniería naval, gran parte de su plan de estudios es común al de la ingeniería mecánica, por lo que hasta hace muy poco tiempo esta titulación era de la responsabilidad del Departamento de Ingeniería Mecánica. Este departamento tiene todavía una gran participación en otras nuevas titulaciones como son las ingenierías del ambiente y de gestión industrial

♦♦

Para conocer un poco más de las titulaciones de ingeniería que se imparten en otros países y nuestro caso más concreto en Portugal, vamos a hablar de las Ingenierías del Instituto Técnico de Lisboa que está englobado en la Universidad Técnica de Lisboa

♦♦

♦♦

Se puede verificar que la ingeniería mecánica en Portugal tiene muchas similitudes con la ingeniería industrial impartida en España, por no decir que es la misma, solo que con otro nombre. Lo que no es totalmente correcto ya que en la ingeniería mecánica no se encuentra ninguna especialidad de electricidad siendo este área de la responsabilidad de la ingeniería electrotécnica

♦♦

SOBRE LA INGENIERÍA ESPACIAL

José Meseguer
Director del Instituto Universitario de Microgravedad "Ignacio Da Riva"
de la Universidad Politécnica de Madrid (IDR/UPM)

Un ingenio espacial es una máquina que debe realizar ciertos cometidos y que debe hacer su trabajo en un ambiente extremadamente agresivo como es el espacial, que se caracteriza principalmente por un elevado vacío, gradientes de temperatura muy acusados, entorno microgravitatorio y altas dosis de radiación. Cada uno de estos entornos impone sus requisitos al diseño y delimita un marco de restricciones que no son habituales en otras ramas de la ingeniería. Así, por poner algunos ejemplos, el elevado vacío, superior a cualquiera alcanzable en un laboratorio terrestre, condiciona la elección de los materiales; las diferencias tan acusadas de temperaturas entre las partes iluminadas por el Sol y las que están en sombra, todo ello en un espacio reducido, obliga al control térmico estricto de todas las partes del satélite. El entorno microgravitatorio es otra fuente de problemas, sobre todo si hay que manejar líquidos, pues en órbita su comportamiento no está gobernado por la aceleración de la gravedad terrestre sino por las fuerzas capilares (piénsese en lo molesto que puede ser no saber donde está el líquido en una botella medio llena). El entorno de alta radiación es terriblemente pernicioso para los materiales, pues es causa de envejecimiento prematuro y de modificación de las propiedades, y es sobre todo nocivo para los componentes electrónicos, tanto más cuanto más avanza el proceso de miniaturización.

Este es el ambiente en que deben funcionar estas máquinas, por una parte conceptualmente sencillas y por otra terriblemente sofisticadas. Pero si de desmitificar se trata, llevando la simplificación a un extremo quizás desmesurado, se puede decir que en el fondo un satélite no es más que un ordenador que hace algo, aunque para que haga ese algo hay que rodearlo de aditamentos que le ayuden a cumplir su función satisfactoriamente. Desde este punto de vista funcional un satélite, al igual que el modesto ordenador personal que tenemos en nuestras mesas, está articulado en torno a un microprocesador que controla diversos periféricos, algunos en cierto sentido independientes (las cargas de pago o cargas útiles) y otros integrados en el propio sistema.

Dada la complejidad de un sistema espacial, éste se suele dividir en subsistemas, responsables cada uno de ellos de cumplir los requisitos específicos que le atañen. El núcleo del satélite es el subsistema de gestión de datos, que se encarga de tomar los datos, procesarlos, almacenarlos, gobernar las comunicaciones y efectuar el control de todos los demás subsistemas activos de acuerdo con el programa incluido en las memorias y con los comandos enviados desde tierra.

La vida en servicio de un satélite arranca con el lanzamiento y la posterior puesta en órbita; aunque una vez en órbita las cargas sobre el satélite suelen ser pequeñas, el lanzamiento constituye una etapa tremendamente traumática en la vida de cualquier ingenio espacial, en la que durante un corto periodo de tiempo está sometido a un entorno de aceleración, vibración, ruido y choque que habrá de superar sin que resulte afectada su integridad. La misión del subsistema

estructural es precisamente ésa: asegurar la integridad del sistema espacial durante las etapas de transporte, lanzamiento y separación sin penalizar en exceso la masa total del sistema (pues poner en órbita baja terrestre un kilogramo de masa cuesta más de dos millones de pesetas con el presupuesto más optimista) y teniendo en cuenta además que los materiales a emplear habrán de permanecer durante largo tiempo en el espacio.

El funcionamiento del ordenador embarcado, de las cargas útiles y de los otros subsistemas, requieren el consumo de energía eléctrica que ha de suministrar el subsistema de gestión de energía, que consta de elementos generadores (paneles solares), elementos de acumulación que aseguren el funcionamiento en eclipse o en los picos de demanda (baterías) y elementos responsables de la distribución. El subsistema de control térmico tiene como misión mantener a los equipos y componentes a temperaturas dentro sus intervalos óptimos de funcionamiento, independientemente de que el satélite esté iluminado por el Sol o en eclipse.

Como en todo ordenador, el satélite habrá de tener una interfase de comunicaciones con los usuarios, sean humanos u otros ordenadores. Esta interfase es el subsistema de comunicaciones, con sus etapas de tratamiento de señales, transmisión / recepción y antenas. Normalmente será preciso que las antenas adopten una cierta orientación respecto a tierra, y también será preciso conocer con cierta exactitud la orientación del satélite respecto a un determinado sistema de ejes de referencia, funciones que son competencia del subsistema de control de actitud, responsable no sólo de suministrar información sobre la orientación del satélite, sino también de modificar ésta de acuerdo con las instrucciones almacenadas a bordo o recibidas desde tierra.

También tiene entidad propia en un vehículo espacial el cableado, donde se engloba todo el conexionado eléctrico y electrónico entre los diversos equipos que componen el satélite y que se suele considerar como un subsistema independiente. Otros subsistemas a considerar son el de propulsión (si lo hay) y el de separación, cuya misión es, como su propio nombre indica, asegurar que una vez alcanzada la órbita el satélite se despega de la última etapa del lanzador y se convierte en un sistema autónomo.

El conjunto de todos estos subsistemas constituye lo que se conoce como el segmento de vuelo de un sistema espacial, que se completa con el segmento de tierra, donde hay que contabilizar los equipos de soporte mecánico y eléctrico necesarios para la integración, ensayos y lanzamiento del satélite y, obviamente, la estación de tierra que sirve como centro de enlace con el satélite una vez en órbita.

Esta descripción necesariamente simplificada de lo que es un sistema espacial define un producto de tecnología muy avanzada así como un modo específico de hacer ingeniería que se caracteriza por el hecho de que se debe asegurar el funcionamiento del producto en desarrollo desde la etapa misma de diseño, pues es evidente que una vez en órbita, salvo en raras y contadas excepciones, no es posible la corrección de fallos.

LA SUPERCONDUCTIVIDAD EN FOTOGRAMAS. UNA PELÍCULA DE CIENCIA-FICCIÓN, ¿O NO?

Pilar Suárez Marcelo y Alfredo Álvarez García
Profesores de la Escuela de Ingenierías Industriales de la UEX

"La técnica es lo contrario de la adaptación del sujeto al medio, puesto que es la adaptación del medio al sujeto"

Ortega y Gasset. *Meditación de la Técnica.*

NODO

Los antiguos griegos fueron los primeros en observar en algunos cuerpos ciertos fenómenos eléctricos y magnéticos. Efectivamente, conocían las propiedades eléctricas del ámbar pues sabían que después de frotarlo con una tela atraía trocitos de paja. En escritos griegos del año 800 a.C. se mencionaba la magnetita: un mineral que atrae fuertemente al hierro y que encontraban en las minas de la región griega de Magnesia, en Tessalea.

Sin embargo, no es hasta principios del siglo XIX cuando se descubre la corriente eléctrica, fenómeno que se produce cuando en el interior de un material, llamado conductor, los electrones fluyen ordenadamente. El cobre, el aluminio, la plata y el oro son los mejores conductores que se conocen.

No obstante, por muy buenos que sean los conductores siempre presentan una pequeña oposición al paso de la corriente, que se llama resistencia eléctrica, y que hace que inevitablemente una parte de la energía eléctrica que la corriente propaga por el conductor se transforme en energía térmica y se pierda en forma de calor.

Esta propiedad, útil para aumentar el bienestar del hombre en las ocasiones en las que éste necesita calor (braseros, secadores, ...) está, en otras, en contradicción con la era del aprovechamiento y el ahorro energético en la que vivimos.

Podemos imaginar cómo sería nuestra vida si esas pérdidas indeseables de energía pudieran evitarse. ¿Es sólo un sueño o puede convertirse en realidad?

EL HOMBRE QUE SABÍA DEMASIADO (*ALFRED HITCHCOCK*)

El primer paso para hacer realidad este sueño tiene lugar en Groninga, Holanda, cuando en 1853 nace Heike Kamerligh Onnes. Después de estudiar la carrera de Física en las universidades de Groninga y de Heidelberg empieza a trabajar de ayudante en el Politécnico de Delft. Posteriormente obtiene la Cátedra de Física de la Universidad de Leiden, puesto que ocupará hasta su muerte. En 1894 instala un laboratorio de criogenia en el que se dedica al estudio de propiedades físicas de la

materia a bajas temperaturas. Entre otros logros, consigue helio líquido y determina su punto de ebullición en 4,25 K (268,75 grados bajo cero).

Pocos años después, en 1911, Onnes publica una serie de comunicaciones sobre ciertos experimentos realizados para estudiar el comportamiento del mercurio sometido a temperaturas muy bajas. Una de las conclusiones más sorprendente de estos estudios aparece en una de sus comunicaciones, en la que puede leerse:

> *"El valor de la resistencia de mercurio que se utilizó fue de 127.7 Ω en estado líquido a 0ºC [...]. En 3ºK (270 grados bajo cero) se encontró que la resistencia había caído hasta una diez millonésima parte de la que muestra a 0ºC."*

Las temperaturas necesarias para realizar estos experimentos se consiguen enfriando el mercurio con helio líquido. Al perder, en estas condiciones, su resistencia eléctrica, el mercurio se convierte en un conductor perfecto y permanece en ese estado mientras la temperatura se mantenga por debajo de un determinado valor, llamado crítico. La temperatura, por tanto, en cuanto destructora de nuestra protagonista es uno de los tres malos de la película.

En ese mismo año aparece el segundo. Repitiendo los experimentos con plomo, Onnes, que no debía salir de un estado de asombro permanente, demostró que la aplicación de un campo magnético de valor suficientemente alto (por encima de un valor llamado crítico) devuelve al material a su estado normal.

Estos descubrimientos le valieron a Onnes el Premio Nobel en 1913 y supusieron el primer gran avance en el estudio del fenómeno de la superconductividad.

Sólo tres años después apareció su tercer enemigo al descubrirse que a partir de una determinada corriente eléctrica de nuevo llamada crítica, el material vuelve a ser resistivo.

Por tanto, manteniendo la temperatura, el campo magnético y la corriente eléctrica por debajo de sus valores críticos, el material permanece en estado superconductor y se comporta como un conductor perfecto.

En estas condiciones podemos empezar a pensar que la electricidad podría dejar de fluir por las líneas de alta tensión tradicionales para hacerlo a través de cables superconductores capaces de transportar cientos de veces más corriente que un conductor normal sin perder energía. ¿Ciencia-ficción?

UN PASEO POR LAS NUBES (*ALFONSO ARAU*)

Pero un superconductor no es sólo un conductor perfecto. En 1933, W. Meissner y R. Oschsenfeld publicaron sus resultados sobre el comportamiento del estado superconductor con relación al campo magnético, poniendo de manifiesto que los superconductores expulsan las líneas de campo magnético de su interior. Esta propiedad se conoce con el nombre de diamagnetismo perfecto y da lugar a situaciones tan llamativas como la que se muestra en la figura 1, en la que, puesto que las líneas de campo magnético creadas por el imán no pueden entrar en el superconductor, aquél levita sobre éste.

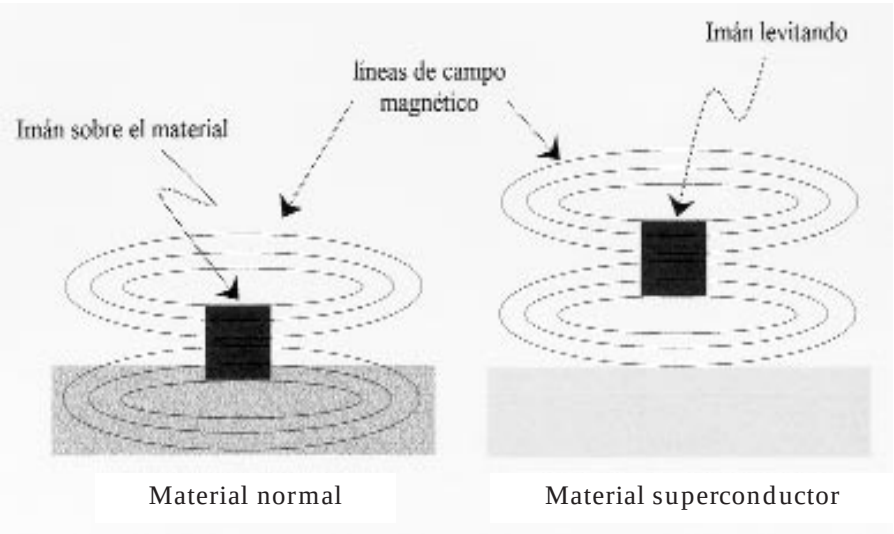


Figura 1. Expulsión de las líneas de campo magnético

Gracias a esta propiedad de los superconductores es posible tomar fotografías como la que se observa en la figura 2, en la que se ve un imán levitando sobre un material superconductor refrigerado con nitrógeno líquido.

ASIGNATURA PENDIENTE
(JOSÉ LUIS GARCI)

Como se ha visto, muchas propiedades nuevas y comportamientos extraños van añadiéndose al perfil de los materiales superconductores conforme pasan los años y se mejoran las técnicas. Sin embargo, no afloran con igual impulso una teoría que dé explicación satisfactoria a tales fenómenos.

No es hasta 1957, año especialmente interesante para la superconductividad, cuando los investigadores J. Bardeen, L. Cooper y J.R. Schieffer publican una teoría que por fin parece explicar cuál es el mecanismo que desencadena el fenómeno superconductor. Esta teoría recibió el nombre de teoría BCS en honor a los físicos que la desarrollaron y por ella les fue concedido el Premio Nobel en 1972.

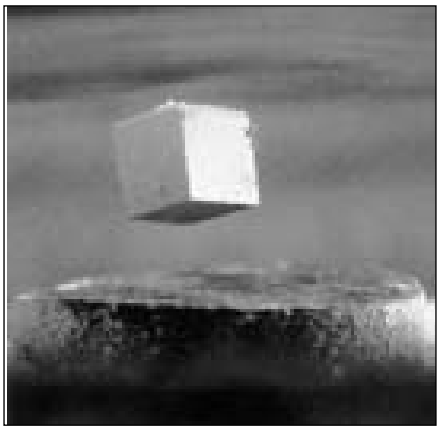


Figura 2. Imán levitando sobre un superconductor

ESA PAREJA FELIZ
(LUIS GARCÍA BERLANGA)

Una de las ideas centrales de la teoría BCS es la que supone que para que se produzca la superconductividad los electrones del material deben combinarse formando parejas. No deja de ser chocante pensar en esta "pareja de hecho" formada por los electrones puesto que sabemos que por poseer cargas del mismo signo están sometidos a fuerzas de repulsión. ¿Cómo se produce entonces esta atracción?

Cuando el material se encuentra en estado normal, a temperatura superior a la crítica, los electrones exhiben un cierto grado de desorden, pero cuando baja la temperatura llegan a cambiar por completo su comportamiento y comienzan a moverse en la red que forman los átomos del material de una manera más ordenada, en una danza que conduce al citado emparejamiento de electrones. Éste tiene lugar cuando uno de ellos, al pasar junto a los átomos positivos de la red, los atrae haciéndolos salir de las posiciones a las que están atados, tratando de seguir su estela, y, aunque no pueden escaparse, llegan a concentrarse allí por donde pasó en cantidad suficiente para que la carga positiva acumulada atraiga a algún otro electrón que no ande lejos y que será abocado, así, a seguir, sin darse cuenta, los pasos del primero. La figura 3 muestra de forma esquemática la escena anteriormente descrita.

El par de electrones así formado se puede considerar como una nueva partícula con carga y masa doble que la del electrón y recibe el nombre de par de Cooper, en honor a su descubridor.

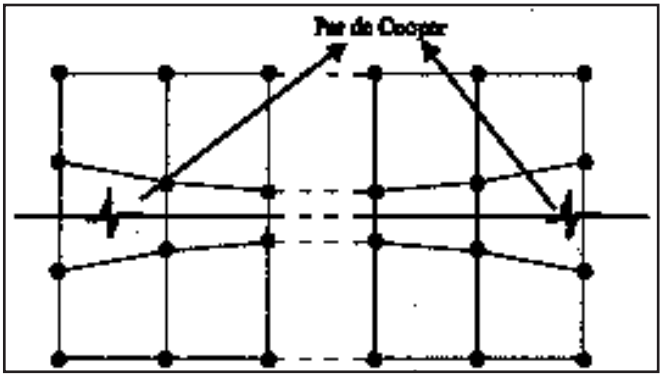


Figura 3. Formación de un par de Cooper

LOS MODERNOS
(ALAN RUDOLPH)

El año 1987 marca un nuevo hito en el estudio de la superconductividad. El 18 de marzo, durante una reunión de la Sociedad Americana de Física en el Hotel Hilton de Nueva York, los científicos suizos de IBM, Alex Bednorz y Georg Müller anunciaron el descubrimiento de un compuesto de bario, lantano y óxido de cobre, al que se conoce familiarmente como BaLaCuO, cuya temperatura crítica está alrededor de los 243 grados bajo cero. Pero la carrera de la temperatura aún daría sorpresas ese mismo año, cuando un grupo de investigadores chinos de

las Universidades de Houston y de Alabama, encabezados por Paul Chu y Mawkuen Wu, sustituyó el lantano del BaLaCuO por itrio y el resultado fue un compuesto, al que en casa llaman YBaCuO, cuya temperatura crítica es de 180 grados bajo cero. Esto suponía que para alcanzar el estado superconductor ya no era necesario enfriar con helio líquido sino que podría hacerse con nitrógeno líquido, que es más barato y más fácil de contener. Se habían descubierto los superconductores de alta temperatura crítica, SAT para los más íntimos.

El 18 de diciembre de 1993 el periódico *El País* publica, en su sección Tecnología, un artículo que titula "Hallado un superconductor cercano a los cero grados" en el que un equipo de investigadores franceses asegura haber descubierto un compuesto de bismuto, estroncio, calcio y óxido de cobre que se vuelve superconductor a 23 grados bajo cero.

En los 12 años transcurridos desde el hallazgo de la superconductividad de alta temperatura se han descubierto más de 40 nuevas fases superconductoras, se han desarrollado técnicas adecuadas para procesar estos materiales en forma de monocristales, láminas delgadas, hilos, piezas cerámicas, ... y gracias a ello se han diseñado, en fase experimental, una gran cantidad de dispositivos y equipos capaces de aprovechar las prestaciones que nos ofrecen estos materiales.

♦♦

El par de electrones así formado se puede considerar como una nueva partícula con carga y masa doble que la del electrón y recibe el nombre de par de Cooper

♦♦

LA MISIÓN
(ROLAND JOFFE)

A pesar de que, como hemos dicho, la superconductividad es conocida desde hace más de ochenta años, los intentos no esporádicos de aprovechamiento de sus portentosas propiedades en sistemas de uso general no tienen mucho más de dos o tres décadas. La necesidad de temperaturas de trabajo aún muy bajas hace que los resultados comerciales obtenidos sean escasos; no obstante, los resultados experimentales dan sobrada confianza para seguir avanzando en el estudio y desarrollo de nuevos sistemas.

Muchos son los campos de acción de los superconductores. Desde las aplicaciones en ciencia, medicina, defensa, hasta las de ingeniería en sus vertientes eléctrica, electrónica, de transportes,...

La física de altas energías trabaja con aceleradores de partículas que se utilizan para hacerlas colisionar entre sí a una velocidad muy alta e investigar sobre la aparición de otras nuevas tras el impacto. Estos sistemas necesitan campos magnéticos cada vez más elevados para su funcionamiento y la única forma de conseguir ya estos grandes campos magnéticos es incorporando electroimanes supercon-ductores en la estructura de los aceleradores.

Debemos destacar, además, una aplicación comercial de los altos campos magnéticos conseguidos sólo gracias a los superconductores; se trata de los equipos de formación de imágenes por resonancia magnética, habitualmente conocidos por sus siglas inglesas MRI. Esta técnica consiste, en esencia, en un método sin los efectos perjudiciales de los tradicionales, que permite observar el interior del cuerpo humano, cuyos átomos, tras ser expuestos a un elevado campo magnético, son inducidos a liberar energía que es detectada y empleada para generar una imagen, como por ejemplo, la que se ve en la figura 4.

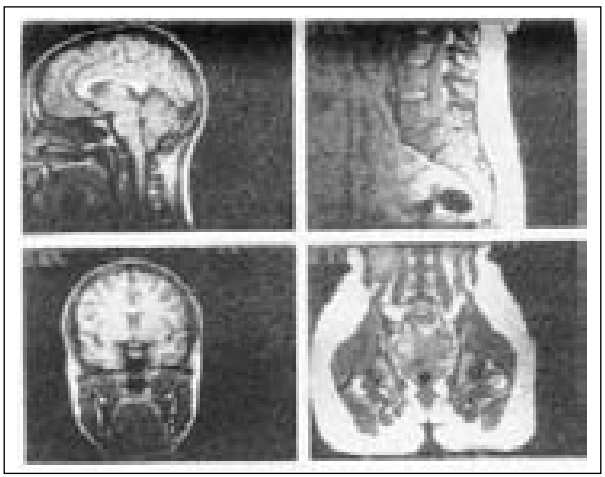


Figura 4. Diferentes imágenes obtenidas mediante la técnica MRI.

Las técnicas MRI se han empleado también con plantas para tratar de estudiar la estructura y funcionamiento de sus raíces y optimizar así las condiciones de crecimiento.

Los SQUID's (acrónimo de Superconducting QUantum Interference Device que se traduce como dispositivo superconductor de interferencia cuántica) son los dispositivos más sensibles que se conocen para medir campos magnéticos. Se utilizan siempre que se necesite detectar señales electromagnéticas débiles; tal es el caso de las prospecciones que se realizan para recopilar información sobre materiales que se encuentran a mucha profundidad en la corteza terrestre, o el de los diagnósticos que se sirven de los registros de las señales generadas por el cerebro o el corazón.

La posibilidad de transporte de energía eléctrica sin pérdidas es uno de los primeros intereses que despertó el uso de los materiales superconductores. La tecnología de cables, sin embargo, no aparece hasta la década de los 60 con el desarrollo de aleaciones superconductoras de niobio, fundamentalmente niobio-estaño y niobio-titanio.

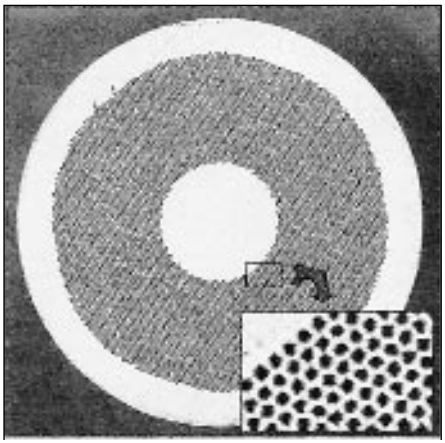


Figura 5. Sección de un cable superconductor.

En este último caso, por ejemplo, la aleación superconductora, en forma de hilos, se coloca mediante un complejo mecanismo de fabricación en el interior de un cilindro de cobre como muestra la figura 5 en la que los puntos negros representan la aleación niobio-titanio embutida en el cobre, de color amarillo.

La necesidad de enfriar con helio este tipo de cable lo excluye de su empleo en líneas de transporte, cuyo coste de mantenimiento superaría el ahorro que supone la ausencia de pérdidas.

Los esfuerzos en el campo de los cables superconductores, con vistas, entre otros fines, al transporte de energía eléctrica, se encaminan a la consecución de cables con superconductores de alta temperatura. Sin embargo, los resultados en estos pocos años no son aún prácticos. Sirva como ejemplo el hecho de que hasta este año el último logro alcanzado en este terreno es un cable superconductor de sólo 10 m de longitud, capaz de transportar una corriente de 5000 amperios. Este cable, cuya imagen se reproduce en la figura 6, está construido con 2 kilómetros de cinta muy delgada de superconductor de alta temperatura.

Desde luego, como alternativa a las escasas longitudes que se alcanzan con los superconductores de alta temperatura, se están desarrollando estudios sobre empalmes eléctricos con estos materiales, pero tampoco en este capítulo de la superconductividad aplicada de alta temperatura se han conseguido resultados importantes.

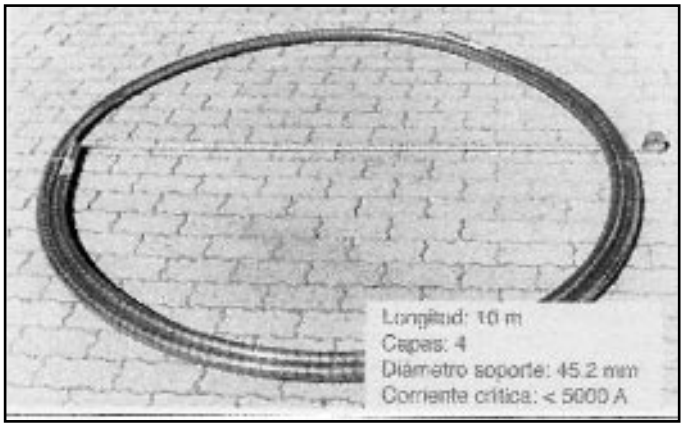


Figura 6. Cable superconductor de 10 m de longitud.

♦♦

Ya se han puesto en marcha de forma experimental, los trenes MAGLEV o de levitación magnética, que "flotan" en el aire anulando prácticamente los rozamientos y vibraciones y alcanzan los 600 km/h

♦♦

♦♦

Muchos son los campos de acción de los superconductores. Desde las aplicaciones en ciencia, medicina, defensa, hasta las de ingeniería en sus vertientes eléctrica, electrónica...

♦♦

Otra aplicación interesante de los superconductores son los SMES, cuyas siglas significan Superconducting Magnetic Energy Storage que se traduce como sistema de almacenamiento de energía magnética con superconductores. Estos sistemas utilizan bobinas superconductoras para almacenar energía aprovechando que la conductividad perfecta impedirá cualquier pérdida de energía.

Las aplicaciones de los superconductores a la ingeniería electrónica, sobre todo en lo que se refiere a la posibilidad de implementar circuitos integrados, son muy ventajosas dado que, al carecer de resistencia, pueden disminuir de forma notable las disipaciones de calor que se producen en los componentes tradicionales. Por otra parte, su diamagnetismo perfecto juega un papel importante a la hora de eliminar las interferencias magnéticas. Sin embargo, presentan otros problemas cuyas soluciones aún no se han encontrado, como por ejemplo, el hecho de que la necesidad de refrigerar en ocasiones hasta temperaturas de alrededor de 270 grados bajo cero altera el comportamiento de los elementos no superconductores del circuito.

En lo relativo a los transportes se trabaja en el diseño de barcos, submarinos, automóviles, etc., construidos con superconductores lo que permite fundamentalmente el almacenamiento de grandes cantidades de energía, la disminución de tamaño de los motores y el aumento del límite de velocidad. Con relación a esto último, la capacidad de levitación de los superconductores, a la que nos hemos referido con anterioridad, ha permitido llevar a la práctica uno de los sueños de los ingenieros de diseño en locomoción, que es eliminar por completo los rozamientos entre las diferentes partes del ingenio, incluida la propia superficie de deslizamiento. De hecho, ya se han puesto en marcha, de forma experimental, los trenes MAGLEV o de levitación magnética, que "flotan" en el aire anulando prácticamente los rozamientos y las vibraciones y alcanzan velocidades cercanas a los 600 kilómetros por hora. Un pequeño prototipo de estas características, que ha sido construido en el Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona, aparece en la figura 7 y en ella se aprecia con facilidad cómo el tren se mantiene sobre las vías sin apoyarse en ellas.

THE END

El guión de la película anterior deja patente que los superconductores pueden llegar a protagonizar cualquier papel que se les proponga con garantías de conseguir un Oscar. Sólo es necesario encontrar entre el atrezzo las temperaturas adecuadas.

El futuro dirá si es posible conseguir este cambio de estado a temperaturas próximas a la ambiente lo que supondría para la ingeniería un avance probablemente mayor que el que supuso la invención de la máquina de vapor.

♦♦

Los SQUID's (acrónico de Superconducting QUantum Interference Device que se traduce como dispositivo superconductor de interferencia cuántica) son los dispositivos más sensibles que se conocen para medir campos magnéticos.

♦♦

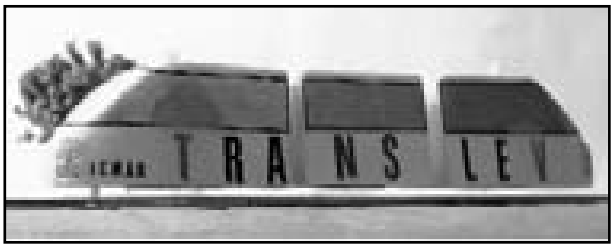


Figura 7. Prototipo de tren de levitación magnética

INGENIERÍA Y TERMODINÁMICA

Antonio Ramiro
Profesor de Termodinámica
Escuela de Ingenierías Industriales

Una teoría es más grandiosa, cuanto mayor es la simplicidad de sus premisas, mayor número de fenómenos relaciona y más extensa es el área de su aplicación. Esta es la razón fundamental de la profunda impresión que me causa la Termodinámica. Es la única teoría física de contenido universal respecto a la cual estoy convencido de que, dentro de la estructura de la aplicación de sus conceptos básicos, nunca será destruida.

Albert Einstein

Si bien en nuestros días la Termodinámica es una ciencia "independiente" cuyas leyes tienen una gran generalidad e interesan a Físicos, Químicos, Biólogos e Ingenieros, en sus orígenes estuvo íntimamente ligada a la Ingeniería. Fue, en efecto, el descubrimiento de la máquina de vapor y la necesidad de aumentar su rendimiento, la causa del nacimiento de esta ciencia.

Por ello, no es de extrañar que los pioneros de la Termodinámica fueran personas dedicadas fundamentalmente a tareas técnicas: Sadi Carnot (a quien se considera el padre de la Termodinámica) era ingeniero militar, y también fueron ingenieros Thomas Savery, Thomas Newcomen , James Watt (inventores de la máquina de vapor) Rankine, Beau de Rochas y John Ericsson (que desarrollaron distintos ciclos de los motores de combustión interna). Otros, aunque no ingenieros de titulación, eran eminentemente técnicos: el conde Rumford (que acabó con la teoría del calórico de Lavoisier), y los inventores Lenoir y Otto (los precursores del motor de combustión interna), Diesel y hasta el propio Joule que, a pesar de ser físico, permaneció toda su vida de cervecero, profesión que le suministraba más que suficientes recursos para dedicarse exclusivamente a tareas de investigación, fundamentalmente a satisfacer su obsesión de realizar medidas (se cuenta que aun en su luna de miel tuvo tiempo para inventar un termómetro especial para medir la temperatura del agua en la parte superior e inferior de una pintoresca catarata que iban a visitar).

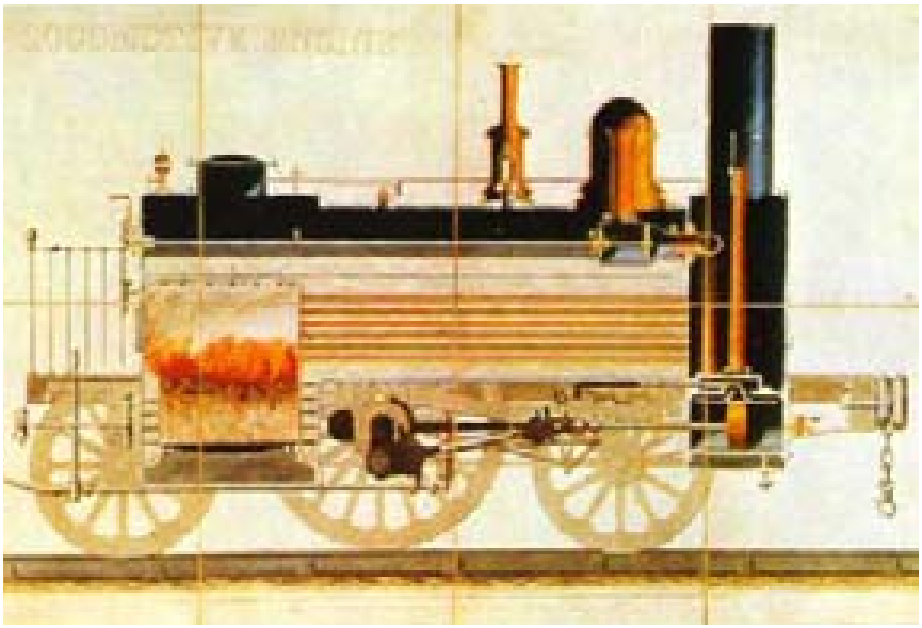
Estos "ingenieros" hicieron honor a su profesión (se ha dicho muchas veces que ingeniero viene de ingenio) y llevaron a cabo innumerables

Los resultados de la invención de este tipo de máquinas, fundamentalmente de la máquina de vapor, fueron de incalculable valor. Las máquinas de vapor accionadas por la combustión del carbón podían aportar grandes cantidades de energía allí donde hacía falta. De esta manera las fábricas podían situarse alejadas de las corrientes de agua de las que se obtenía la energía para moverlas.

mejoras en las máquinas térmicas (máquinas que convierten calor en trabajo).

Es bien sabido que los resultados de la invención de este tipo de máquinas, fundamentalmente de la máquina de vapor, fueron de incalculable valor. Las máquinas de vapor accionadas por la combustión del carbón podían aportar grandes cantidades de energía allí donde hacía falta. De esta manera las fábricas podían situarse alejadas de las corrientes de agua de las que se obtenía la energía para moverlas. La maquinaria pesada y grande movida con vapor, podía construirse y acondicionarse en fábricas y la producción a gran escala de tales fábricas hizo el trabajo manual y casero antieconómico siendo sustituido el artesano por el obrero fabril. Las ciudades se aglomeraron, los barrios pobres se multiplicaron y la agricultura decayó. Todos los beneficios y peligros del sistema industrial florecieron; en una palabra: la revolución industrial había comenzado.

A la máquina de vapor siguieron otros descubrimientos ligados a la termodinámica como los motores de combustión interna (los actuales motores de gasolina y de gasóleo), las turbinas de vapor y gas y, posteriomente, las máquinas de refrigeración que introdujeron mejoras en nuestra calidad de vida y en cuyo diseño y construcción participaron técnicos e ingenieros. En honor a la verdad hay que decir que en el desarrollo de la termodinámica también participaron otros profesionales dedicados, por ejemplo, a la Filosofía Natural (Kelvin, el primero en utilizar el término termodinámica, fue profesor de esta disciplina en Glasgow) a la cura del cuerpo (Black, Hemholtz y Mayer eran



médicos) o del alma (Robert Stirling, el inventor del motor de aire caliente fue párroco de la Iglesia Anglicana).

Pues bien, el desarrollo de la máquina de vapor a partir de la máquina de Savery en su recorrido de 200 años (1698-1884) hasta llegar a la turbina de Parsons (ingeniero británico) se corresponde con un enorme avance en el desarrollo de los principios científicos de la termodinámica.

Todas estas máquinas tenían un rendimiento térmico muy pequeño lo que se traducía en un elevado consumo y en diseños de gran tamaño que encarecía y entorpecía su funcionamiento. Gracias a la termodinámica estos rendimientos han ido aumentando a lo largo del tiempo pasando desde el 5 % de la máquina de Watt al 40 % de una moderna central térmica.

Curiosamente, hoy en día, el reto principal de la termodinámica técnica sigue siendo el mismo que en su origen: aumentar el rendimiento de las modernas máquinas térmicas, no sólo ya para conseguir ahorro de combustible sino, lo que es actualmente más importante, para disminuir el impacto ambiental producido por el funcionamiento de los innumerables motores que nos suministran la mayor parte de la energía que consumimos.

♦♦

Estos "ingenieros" hicieron honor a su profesión y llevaron a cabo innumerables mejoras en las máquinas térmicas (máquinas que convierten calor en trabajo)

♦♦

EL EDIFICIO METÁLICO (LA ARQUITECTURA DEL HIERRO)

Vicente Carrasco Celedonio
Departamento Expresión Gráfica. UEX. Badajoz

A finales del siglo XIX la arquitectura predominante en una serie de edificios característicos por su uso, como mercados de abastos, kioscos para orquestas de música en los parques, marquesinas, etc. era el hierro y como complemento de cerramiento, decoración o captación de luz cenital, el cristal.

Esta fue la base para la construcción durante los años 1890 y 1898 en la Plaza Alta de Badajoz, del mercado de abastos.

Inaugurado el día 17 de septiembre de 1899, es obra del arquitecto municipal Tomás Brioso Mapellí, aunque parece ser, según fuentes cercanas a él, que solo firmó el proyecto, adjudicándole estas mismas fuentes a José Rebollo la obra.

En el año 1975 cuando el mercado llevaba algunos años cerrado y ante la posibilidad de derribarlo y venderlo para chatarra, se decide finalmente, trasladarlo al Campus universitario de Badajoz en la Avenida de Elvas, destinándose su uso primitivo, para biblioteca de la Universidad de Extremadura.

Es un edificio de estructura y cerramiento metálico, que fue encargado al ingeniero y fundidor D. Dionisio Pérez Tobía, miembro de la sociedad sevillana fundidora "Pérez Hermanos", autores también de varias obras en Sevilla y en Extremadura. En Badajoz se puede apreciar en las barandillas del Puente de Palmas.

Tiene planta rectangular, con tres cuerpos diáfanos, tan solo separados por columnas redondas que al mismo tiempo que soportan las cerchas del cuerpo central, los laterales, sirven de apoyo para grandes vigas en celosía que de forma longitudinal separan la nave central de las laterales y proporcionan luz a su interior. Las cubiertas de las tres naves tienen en su parte superior varios lucernarios para la entrada de luz y ventilación. Las columnas en su situación primitiva en la Plaza Alta,

servían como soporte y límite, a los distintos puestos que se repartían por todo el edificio.

Las fachadas exteriores, están formadas por un cuerpo bajo, de fábrica de ladrillo visto, limitado de forma modular y coincidiendo con las columnas de hierro, por pilares y una viga de granito a modo de dintel, y el cuerpo superior por pilastras y un cerramiento metálico con arcos intermedios. Los ventanales se protegían del sol y la luz por unas persianas fijas de lamas de madera que hoy han sido sustituidas por lamas de hierro.

Los tirantes de las cerchas que soportan la cubierta en las tres naves, son redondos, con tensores en los extremos o en su parte central para poder mediante un sistema de rosca ajustar las posibles deformaciones producidas por las dilataciones u otros elementos.

En las dos fachadas principales, la estructura superior se encuentra adintelada sobre viga de hierro, y a modo de decoración en la parte superior del centro del arco principal, se encuentra un escudo con los símbolos de Castilla y León sobre rosetón circular, y en sus laterales el escudo de Badajoz también sobre rosetones circulares.

Grandes escalinatas de granito salvan el desnivel de acceso desde el exterior hasta la nave en sus dos fachadas.

En su emplazamiento primitivo, contaba con un semisótano que solo ocupaba parte del edificio y era utilizado como almacenes y cámaras frigoríficas. En su emplazamiento actual el semisótano ocupa la totalidad del edificio y es usado por dependencias de la Universidad de Extremadura.

El valor del edificio en el año 1899 fue de 193.807 pesetas y 45 céntimos, aunque a lo largo de su realización, tuvo que ser aumentado ascendiendo el costo de su traslado a 20 millones. Posteriormente ha sufrido otra modificación para poder adaptar su parte superior a un uso de acuerdo con la entidad propietaria del edificio, tales como aperturas de cursos, actos académicos, etc. para ello se han cerrado con cristaleras todas las vigas en celosía, ventanas y huecos de lucernarios, y se ha iluminado exterior e interiormente.

El edificio industrial más representativo junto con el garaje Pla, del modernismo en Badajoz de finales del XIX y principios del XX, cumplirá los 100 años el próximo día 19 de septiembre de 1999. Es esta una buena ocasión para terminar de adaptarlo en su parte superior y el semisótano, así como el tratamiento de la fachada exterior en todo su contorno, para que siga siendo el edificio más emblemático de la Universidad de Extremadura en el Campus de Badajoz.

DEL VIDRIO DE LA ANTIGÜEDAD A LA FIBRA ÓPTICA

Mª Pilar García García
Escuela de Ingenierías Industriales (UEX). Área de Química Analítica

Pilar Suárez Marcelo
Área de Física Aplicada

En un tiempo remoto, hace más de tres mil años, un grupo de mercaderes fenicios regresaban de Egipto a su patria llevando consigo sacos llenos de carbonato de sosa que empleaban para lavar. Al llegar a la orilla del río Belus, fatigados por el largo viaje, decidieron plantar sus tiendas en la ribera y encendieron fuego con un poco de leña. Buscaron piedras para colocar una marmita y cocer su comida pero, como no las encontraron, cogieron algunos trozos de carbonato de sosa, apoyaron sobre ellos la marmita y cocinaron la carne que habría de servirles de cena. Despué de comer se fueron a dormir mientras el fuego ardía sobre l fina arena del río.

A la mañana siguiente, cuando se disponían a poner de nuevo la marmita sobre el fuego, quedaron muy sorprendidos por que los bloques de carbonato de sosa se habían convertido en una materia desconocida, brillante y transparente. Los fenicios pensaron que los genios del lugar habían realizado el prodigio. Sin embargo, un viejo sabio que se encontraba entre ellos observó que la arena que estaba bajo los bloques de carbonato de sosa también había desaparecido, se había fundido con ellos y había formado la materia reluciente.

Los fenicios trataron de repetir el experimento y por la noche vieron que de las cenizas brotaba un líquido rojo que se endurecía al enfriarse y formaba aquella extraña materia: el vidrio.

APUNTES HISTÓRICOS

A pesar de que esta leyenda atribuye la invención del vidrio a los fenicios, existen otros relatos que consideran a los egipcios precursores del desarrollo de la industria vidriera.

Pero aunque el origen del vidrio es desconocido, hallazgos arqueológicos como el collar de cuentas de vidrio descubierto en las tumbas de Tebas, los espejos de Sakkara, cerca de Memfis, y los vidrios de las necrópolis del Alto Egipto muestran el enorme grado de perfección en el arte del vidrio de los egipcios.

En un principio la utilidad del vidrio estaba ligada a las manifestaciones religiosas y artísticas de los pueblos, por ejemplo, los etíopes confeccionaban cajas de vidrio para enterrar a sus muertos, y los persas vasos para guardar las cenizas. Los griegos en cambio, supieron imprimir su exquisito gusto artístico en la elegancia de las formas y produjeron objetos de vidrio primorosamente trabajados, aunque también nos legaron las primeras aplicaciones científicas como muestran los *espejos ustorios* de Arquímedes formados por vidrios cóncavos donde se concentraban los rayos del Sol lo que les hacía adquirir una gran potencia incendiaria.

En Roma se utilizaron vidrios coloreados que imitaban a las piedras preciosas lo que dio un enorme empuje al arte del mosaico y a la fabricación de todo tipo de objetos decorativos. Muestra de ello son los

restos hallados en las excavaciones realizadas en Pompeya, después de que fuera sepultada por las lavas del Vesubio. Allí se encontraron vasos, copas y jarros de vidrios de formas muy variadas, que en su época alcanzaron precios fabulosos, y se descubrieron las vidrieras de colores, moldeadas por un procedimiento que no se conoció hasta dieciséis siglos más tarde.

Durante la Edad Media, los venecianos fueron los que mantuvieron la supremacía del arte vidriero. Hacia el siglo XIII, las vidrierías de Venecia llegaron a ser tan numerosas, que muchas debieron instalarse en la isla de Murano, y exportaron los productos de su arte hacia la India, el Asia Central y la China.

Lámpara de mezquita
Realizada en vidrio con esmaltes y dorados. Siria. Siglo XIV.

A mediados del siglo XVI, nace en Florencia el abate Antonio Neri, quien consagrado por entero a la ciencia quiso penetrar en los misterios de la fabricación del vidrio. Gracias a sus estudios pudo publicar una obra en siete tomos titulada "*En torno al arte vidriero*", que fue traducida al inglés, al alemán y al latín, y es considerado el precursor de la industria del vidrio.

Estudios posteriores, realizados también en Italia, llevaron a la obtención de un tipo de vidrio de una nitidez perfecta, el cristal, que Leonardo da Vinci y Galileo Galilei utilizaron para construir sus lentes, anteojos y demás artilugios ópticos.

La primera nación europea que se hizo independiente del monopolio veneciano fue Alemania, pues en el mismo siglo XVII, la región de Bohemia empezó a contar con importantes manufacturas, cuyos artífices se hicieron famosos en la fabricación de vidrios a partir de potasa.

Pero el gran desarrollo de la industria vidriera data únicamente de mediados del siglo XIX, coincidiendo con algunos perfeccionamientos introducidos por la Química, con la invención del horno Siemens y con el empleo de diversas materias que anteriormente no se usaban para la fabricación del vidrio.

Las investigaciones más notables sobre las propiedades de este material se deben a los alemanes Schott, Arbé y Foerster, quienes dieron origen a la fundación de la fábrica de vidrio Schott y Genessen. Posteriormente, Inglaterra y los Estados Unidos fundaron respectivamente el Instituto Técnico del Vidrio en la Universidad de Sheffield, y la Sección Técnica del Vidrio del «Bureau of Standards» de Nueva York.

SOBRE LA CONSTITUCIÓN, PROPIEDADES Y USOS DEL VIDRIO

Hoy día se sabe que el vidrio es un material sólido, transparente, reciclable y de gran resistencia térmica y química, que carece de una ordenación tridimensional de sus átomos lo que hace que sea, además, fácilmente moldeable. Fundamentalmente está constituido por silicatos de sodio y calcio cuya materia prima principal es la sílice.

Este material es muy abundante en la naturaleza, ya como mineral puro, formando cristales de cuarzo, o como componente esencial de multitud de rocas que, sometidas a la acción del tiempo, acaban disgregándose bajo la lenta pero persistente acción de los agentes atmosféricos, y forman la arena. Ésta, se deposita en un crisol junto con roca caliza y ceniza de sosa constituyendo una mezcla que, calentada hasta fundirla y enfriada posteriormente, da lugar al vidrio.

Además, añadiendo otros componentes, se pueden obtener también vidrios de diferentes coloraciones, por ejemplo, el vidrio verde contiene hierro, el manganeso le proporciona una tonalidad violeta y el vidrio azul debe su color a la presencia de cobalto.

Actualmente, para fabricar vidrios industriales económicamente rentables, se añaden a la mezcla original cal y óxido de sodio, con lo que se consigue un punto de fusión más bajo, con el consiguiente ahorro energético, y una viscosidad menor que facilita su moldeo. Las proporciones entre estos componentes se ajustan para obtener las propiedades deseadas de acuerdo con el uso a que se destinen los productos, por ejemplo, es muy diferente la forma

de elaborar un vidrio para botellas, uno para ventanas, u otro para bombillas, aún siendo los tres de la misma composición básica.

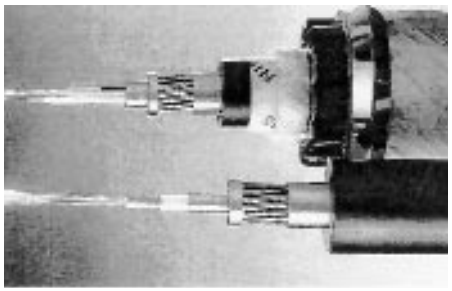
En ocasiones es necesario fabricar vidrios que requieren propiedades muy específicas para usos muy concretos, lo que se consigue mediante la adición de otros componentes o sometiéndolos a tratamientos especiales. Por ejemplo, el vidrio pyrex se caracteriza por tener un alto contenido de sílice y una pequeña proporción de boro, además de sus otros componentes, lo que le confiere un gran resistencia química y térmica que se aprovecha para elaborar material de laboratorio y recipientes domésticos para cocinar; los vidrios de seguridad incluyen una lámina de plástico transparente entre dos de vidrio lo que los hace más resistentes al impacto y evita el astillado en caso de rotura, por lo que se suelen emplear para la fabricación de parabrisas de automóviles; los esmaltes son vidrios opacos y coloreados utilizados para recubrir metales, cuyas características varían mucho según se deseen efectos artísticos o de protección química.

Hace escasos años, un grupo de investigadores de la Universidad de Kioto liderados por el Dr. Kokubo, anunció haber descubierto nuevos vidrios de gran interés, a los que denominaron biomateriales vítreos. Uno de ellos es el bioglass, en cuya composición participan el sodio, el calcio y el fósforo, lo que le confiere una gran resistencia mecánica, superior a la del hueso humano y que lo hace compatible con él. Debido a estas propiedades se emplea como recubrimiento de piezas quirúrgicas de titanio o de acero inoxidable para evitar rechazos del organismo, como relleno o como piezas unitarias (vértebras).

En trabajos posteriores, esos mismos científicos han conseguido ampliar las aplicaciones del bioglass incorporando a su composición óxidos de hierro. Estos materiales se colocan alrededor de un tumor, encapsulándolo, y se someten a un campo magnético externo que produce un calentamiento local, de unos 44 ºC, capaz de acabar con las células malignas.

Otra aplicación del vidrio que ha irrumpido con fuerza en nuestras vidas y que ha revolucionado el mundo de las comunicaciones y del diagnóstico médico es la fibra óptica.

La idea de emplear la luz reflejada por el vidrio como vehículo para la comunicación es muy antigua porque ya los egipcios utilizaban espejos pasa desviar la luz solar y hacer señales. Hoy, las conversaciones telefónicas, los datos de los ordenadores y las imágenes de televisión se transmiten gracias a la reflexión de la luz en el interior de unas fibras de vidrio más delgadas que un cabello humano, que tienen una gran resistencia mecánica y que se denominan fibras ópticas.



Cables submarinos de fibras ópticas

Desde el punto de vista industrial, el primero en intuir las posibilidades de empleo de las fibras ópticas para la transmisión de mensajes fue el físico y logoterapeuta americano Alexander Graham Bell, inventor del teléfono, aunque hubo que esperar hasta aproximadamente 1960, coincidiendo con los avances en los estudios del láser, para que los trabajos sobre fibras ópticas cobrasen importancia. A finales del 1960 la British Post Office (actual British Telecom), hizo experiencias empleando fibras ópticas, aunque no fueron muy satisfactorias por las altas atenuaciones de los materiales empleados.

La British Post Office continuó con su interés en desarrollar esta tecnología y encargó a un grupo de científicos el desarrollo de nuevos materiales. El éxito de estos científicos fue debido a la utilización de cuarzo purísimo, en vez de emplear vidrio común.

Las fibras ópticas constan de un núcleo fabricado con cuarzo al que se le añaden pequeñísimas cantidades de impurezas para mejorar sus características, y de un recubrimiento también de cuarzo. Para su fabricación se parte de un molde llamado industrialmente "*perform*" que consiste en un cilindro, de 15 a 50 centímetros de diámetro, uno de cuyos extremos es calentado en un horno de inducción hasta la temperatura de fusión (unos 2200 ºC), y, mediante un cabrestante es estirado con una tensión regulada para conseguir el diámetro de la fibra previsto, que en el caso de las buenas fibras de comunicaciones es del orden de 125 micras (una micra equivale a la millonésima parte de un milímetro). Una vez enfriada la fibra se recubre con una capa de plástico mucho más gruesa, para protegerla y hacerla más manejable,

♦♦

Hoy día se sabe que el vidrio es un material sólido, transparente , reciclable y de gran resistencia térmica y química, que carece de una ordenación tridimensional de sus átomos lo que hace que sea, además fácilmente moldeable. Fundamentalmente está constituido por silicatos de sodio y calcio cuya materia prima principal es la sílice

♦♦

lo que la hace aumentar su diámetro hasta los 0,25 milímetros y más.

El viaje de las ondas luminosas a través de una fibra óptica se inicia en una fuente de luz, generalmente un láser, que se coloca junto a uno de los extremos de la fibra. La luz emitida por la fuente ilumina el núcleo de la fibra, y una parte de ella es transmitida a lo largo del eje del núcleo mientras que otra incide en la superficie interior del mismo. Una porción muy pequeña de esa luz incidente atraviesa el recubrimiento y es absorbida por el revestimiento externo, mientras que el resto se refleja hacia el interior del núcleo y avanza hasta chocar de nuevo con las paredes de éste repitiéndose el proceso a todo lo largo de la fibra.

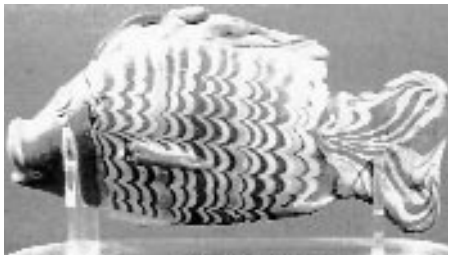
El auge de las fibras ópticas se debe sobre todo a las ventajas que aporta su uso frente al del los cables convencionales, sobre todo una vez resueltos los inconvenientes de cortar y empalmar unas fibras con otras, porque, comparativamente, admiten un mayor volumen de comunicaciones simultáneas, transmiten los mensajes con mayor velocidad, tienen muchas menos pérdidas que éstos, su peso es inferior y son bastante más delgadas que ellos.

Además, la posibilidad de doblar los cables de fibras ópticas sin que se mermen sus propiedades ha hecho que se extienda su uso a la medicina donde son empleados para realizar reconocimientos en lugares de difícil acceso del cuerpo humano, permitiendo incluso, si es necesario, fotografiar el interior de los órganos del paciente, y para practicar operaciones mediante cirugía de mínima invasión.

EPÍLOGO

La leyenda cuenta que hace más de tres mil años los fenicios descubrieron por casualidad el vidrio y el legado histórico da fe de que por esa época, los egipcios fabricaron un pez de vidrio opaco con cabeza azul, escamas blancas y aletas amarillas. Sea como fuere, poco podían imaginar estas civilizaciones la cantidad de aplicaciones que hoy día existen de este material, a pesar de que, habituados a él, no nos demos cuenta de la trascendencia que en nuestra vida tiene su empleo.

El grado de refinamiento en su fabricación está aproximándose a los límites intrínsecos impuestos por el propio vidrio. Este logro no es el



Recipiente de cosméticos. Egipto. 1350 a.C.

resultado de una simple intuición o invención, sino la consecuencia de un trabajo esmerado y laborioso para potenciar todos los factores que contribuyen a la mejora de la calidad del producto. Sin embargo, el futuro dirá hasta dónde puede desplegarse la imaginación de los investigadores para conseguir nuevos avances tecnológicos con este material.

♦♦

Aunque el origen de vidrio es desconocido, hallazgos arqueológicos como el collar de cuentas de vidrio descubierto en las tumas de Tebas, los espejos de Sakkara, cerca de Memfis, y los vidrios de las necrópolis del Alto Egipto muestran el enorme grado de perfección en el arte del vidrio de los egipcios

♦♦

RECICLADO DE MATERIALES

María de los Ángeles Díaz Díez, Antonio Díaz Parralejo,
Antonio Macías García y José María Sánchez-Marín Pizarro
Área de Ciencias de Materiales. UEX. Badajoz

Los residuos, en general, plantean serios problemas de almacenamiento, medio ambientales, etc.

Los gobiernos de todo el mundo, cada vez más, están potenciando políticas medioambientales encaminadas a eliminar o reducir el volumen de residuos, disminuir la contaminación, reciclar materiales, etc. Hoy se reconoce que reciclar es una forma racional de aprovechar recursos que, de otro modo, acaban en los vertederos. En muchos países existen ya programas de reciclaje a gran escala.

FASES DEL RECICLADO

Es un proceso que tiene por objeto la recepción, de forma directa o indirecta, de los componentes que contienen los residuos urbanos, industriales, comerciales y agrícolas y su posterior recuperación.

La práctica del reciclado de residuos es muy antigua. Los utensilios metálicos se funden y remodelan desde tiempos prehistóricos. Este sistema de tratamiento debe tender a lograr los objetivos siguientes:

a) Conservación o ahorro de energía.
b) Conservación o ahorro de recursos naturales.
c) Disminución del volumen de residuos que hay que eliminar.
d) Protección del medio ambiente.

Teniendo en cuenta la composición media de nuestros residuos, se puede afirmar que, en España, anualmente tiramos a la basura más de 480.000 toneladas de metales, casi un millón de toneladas de vidrio, unos dos millones y medio de toneladas de papel y cartón y casi seis millones de toneladas de materia orgánica, cifras que oscilan entre el 40% y el 75% de la producción de dichos materiales.

Pero no sólo perderemos estos recursos, sino que, al no hacer uso de la industria de la recuperación, el consumo de materias primas y

energía va en constante aumento con el consiguiente efecto sobre la economía nacional. Para paliar estos efectos, las sociedades industriales han comenzado a reciclar los residuos que producen.

El proceso que siguen los residuos sólidos para su reciclaje es el siguiente:

1. - Recogida previa: Existen dos métodos:

a) Recogida selectiva.- Consiste en hacer una selección previa mediante contenedores, urbanos (vidrio, papel, pilas, plásticos, latas...) situados en sitios estratégicos de las grandes ciudades, industriales colocados en las grandes industrias (chatarras, baterías, madera, textil, neumáticos...).

b) Recogida no selectiva.- La separación se lleva a cabo en la propia industria transformadora y consiste en una serie de operaciones mecánicas (cribas, clasificador por corriente de aire, dispositivos de molienda, electroimanes etc.) mediante las cuales se separan los diferentes materiales

2. - Transporte: Es el trayecto desde la recogida hasta el depósito donde serán tratados los residuos.

3. - Tratamiento: Son los diversos métodos cuya finalidad es aprovechar o eliminar los residuos urbanos e industriales, se dividen:

Reutilización: Es la vuelta de los productos al ámbito comercial sin ser transformados.
Reciclaje: Recuperación de los materiales para reutilizarlos en el proceso de producción de los productos siempre que sea viable técnica y económicamente.
Compostaje: Material húmico que se elabora mediante la fermentación de desechos orgánicos de los residuos urbanos sólidos.
Recuperación energética: Aprovecha-miento de la energía de los residuos urbanos sólidos en forma de vapor o de electricidad.
Vertederos: Deposición de los residuos restantes que van a parar a vertederos controlados o incontrolados. Estos residuos pueden ser enterrados o incinerados sin ningún tipo de aprovechamiento energético.

Materiales Reciclables

La importancia de reciclar, lo ponen de manifiesto, no sólo las causas indicadas con anterioridad, sino datos como:

- Un pañuelo de papel tarda tres meses en degradarse.
- Una cerilla usada o un resto de manzana tarda seis meses.
- Una lata de refresco, mas de diez años.
- Una tonelada de papel reciclado ahorra la tala de 14 árboles, 50.000 litros de agua y 3 barriles de petróleo.
- Reciclar vidrio puede prevenir incendios (efecto lupa)
- Las pilas son los residuos más contaminantes (una pila botón adultera 600.000 litros de agua).

Los materiales más comunes que se reciclan son:

Aceites industriales	Materias primas
Aceites vegetales	Metal
Automóvil	Neumáticos y caucho
Baterias	Pilas
Disolventes	Plásticos
Envases y embalajes	Reprografía y ofimática
Madera	Textil y vidrio

La importancia del reciclado se pone de manifiesto, en los siguientes materiales:

Metales

La producción, de una parte importante, de los minerales en estado virgen es de los procesos más contaminantes. Comenzando con la extracción de las minas, donde se requiere la remoción de grandes cantidades de tierras que contaminan el agua y el aire. Seguido por la concentración y fundición de minerales, proceso que suele generar contaminantes que se incorporan al agua y al aire. Por último estos procesos requieren gran cantidad de energía.

La recuperación de virutas, recortes, piezas, de metales tales como aluminio, cobre, cinc, hierro, plomo, cadmio, mercurio etc. permite reciclar estos materiales con los consiguientes beneficios, no sólo económico sino medioambientales y sociales. La recuperación y posterior reciclaje de materiales adquieren especial importancia para el aluminio, hierro y metales tóxicos, por su elevado ahorro energético o impacto ambiental.

ALUMINIO

Cuando Charles Martín Hall y Paul L.T. Héroult, de modo independiente desarrollaron el proceso para la obtención del aluminio en 1886, no podían imaginar hasta qué punto este metal llegaría a resultar imprescindible en numerosas aplicaciones.

Hoy, a las puertas del siglo XXI, es el metal no férreo más utilizado. Cerca de 25 millones de toneladas se consumen cada año en el mundo en envases, automóviles, aviones, edificios, maquinaria y miles de productos que nos rodean, obtenidos cada vez más a partir de aluminio reciclado.

El aluminio es el metal más abundante, y por ello ocupa el tercer lugar como elemento de la corteza terrestre (7,5% en masa). No se encuentra en forma elemental en la naturaleza; su mineral principal es la bauxita ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$). La ortoclasa ($KalSi_3O_8$), la criolita (Na_3AlF_6) y el corindón (Al_2O_3) son otros minerales que contienen aluminio.

El proceso Hall consiste en obtener aluminio por reducción a partir del óxido de aluminio anhidro o corindón, dicho óxido se obtiene generalmente a partir de la bauxita.

En el reciclado del aluminio se ahorra hasta el 91% de la energía al producirlo a partir de chatarra (compárese la energía necesaria para reciclar 1 mol de Aluminio, 26,1 kJ con la energía necesaria para producir 1 mol de Aluminio por electrólisis, 297 kJ). También su aprovechamiento resulta económico en todos los países para la industria de la recuperación. En estos momentos se está reciclando todo el aluminio que se produce como recorte durante la fabricación de productos, el 90% del empleado en el automóvil y maquinaria y una parte importante del resto del aluminio. A nivel mundial ya se reciclan más del 50% de los botes de bebidas.

La recuperación de virutas, recortes, piezas, de metales tales como aluminio, cobre, cinc, hierro, etc. permite reciclar estos materiales con los consiguientes beneficios, no sólo económicos sino medioambientales y sociales.

En algunos países, el reciclado del aluminio, viene impuesto por la legislación y se gestiona a través de consorcios o sistemas obligatorios. En otros países, en cambio, esta actividad es voluntaria. Los métodos más comunes para reciclar se desarrollan a través de organizaciones voluntarias que recuperan botes para destinar su valor a algún proyecto, bien sea de calidad o medioambiental, programas escolares que combinan la faceta educativa del reciclado con la posibilidad de destinar lo obtenido a viajes, campamentos, o cualquier otra actividad escolar.

La iniciativa puede venir también de los Ayuntamientos que ven simplificada la labor de recogida de residuos al disponer de uno de ellos que tiene un valor apreciable.

El proceso de reciclado del aluminio se lleva a cabo de la siguiente manera:

· En primer lugar la chatarra es seleccionada: es decir, separada de otra chatarra no aprovechable por la industria del aluminio.
· En segundo lugar se lleva a grandes cubetas donde se le comunica el calor necesario para llevar la chatarra a su punto de fusión (660ºC) más el calor de fusión (10,7 kJ/mol), alcanzando un valor total de energía de 26,1 kJ/mol.
Este método de reciclaje presenta las siguientes ventajas:

- Ahorra energía: Se ahorra hasta el 91% de la energía al producir el aluminio a partir de la chatarra, en comparación con la producción a partir de bauxita.
- Evita residuos: El 100% puede ser reciclado.
- Recupera su valor: No cambian sus características al refundir la chatarra: el metal obtenido se puede volver a convertir en botes con las mismas propiedades o bien en cualquier otro producto de alta calidad, y el proceso se puede repetir indefinidamente.
- Otras ventajas: Los productos de aluminio son muy ligeros y muy fáciles de transportar. Tampoco se rompen, arden ni se oxidan, por lo que constituye un residuo de fácil manejo.

HIERRO Y ACERO

Los Altos Hornos son el primer eslabón en la producción de hierro, donde el mineral de hierro se convierte en hierro metálico. El hierro obtenido en

los altos hornos es una materia prima no un producto acabado. Para ser útil tiene que ser convertido en hierro colado o en acero. El hierro colado se produce mediante la refundición de lingotes de hierro (hierro fundido en moldes y enfriado), ajustando cuidadosamente las proporciones de carbono, silicio y demás elementos que entran en la aleación.

La mayor parte del hierro tratado en los altos hornos se convierte en acero, reduciendo considerablemente su contenido de carbono. En 1857 el ingeniero inglés Henry Bessemer descubrió una forma muy económica de eliminar el carbono del hierro fundido. En el procedimiento Bessemer, se inyecta aire combinado con algo de carbono a través del hierro fundido, eliminando el monóxido de carbono y el dióxido de carbono. También se oxida parte del hierro, que entonces se combina con el silicio y el manganeso para formar la escoria. En tan sólo 15 minutos se convierten en acero varios centenares de toneladas de hierro.

En la década de 1860, un grupo de ingenieros inventó un proceso mucho más lento y más controlable: el procedimiento de Horno de Solera, que permitía el reciclado de materiales de hierro. En este procedimiento se utiliza gas de carbón de baja concentración para calentar hierro fundido en un horno poco profundo. Los cambios químicos son los mismos que en el convertidor Bessemer, pero el procedimiento tiene la ventaja de que se puede añadir chatarra de hierro a la mezcla.

La disponibilidad de chatarra reciclable es un factor muy importante a la hora de determinar el proceso más adecuado para la fabricación de acero. No toda la chatarra procede de productos que han llegado al final de su existencia. En las propias fabricas de acero se genera mucha chatarra con el material que no alcanza el nivel requerido. Por otra parte, los recortes de la industria vuelven a las acerías para su reprocesamiento.

Todo esto dio origen al procedimiento LD (abreviatura de Linz-Donawitz), en el que se insufla oxígeno casi puro a través de una lanza sobre la superficie del hierro fundido. El proceso es rápido y puede absorber hasta un 20% de chatarra, a la vez que produce un acero de alta calidad.

Para los aceros más caros incluidas las aleaciones y los aceros inoxidables, se utilizan Hornos de Arco Eléctrico. El calor lo proporcionan tres electrodos de carbono al aproximarse a una mezcla de chatarra con los elementos de adición propios de cada aleación. El hecho de que los hornos eléctricos puedan fundir cargas constituidas en su totalidad por chatarra es una gran ventaja en los países desarrollados, donde el acero reciclado representa una gran proporción de la producción total.

Baterías

El peligro principal de las baterías, tanto las de uso casero como las de los automóviles, está en los metales pesados que se usan como sus electrodos. Entre ellos figuran el mercurio, el cadmio, el plomo y otros metales tóxicos. Las baterías podrían recogerse para recuperar los metales que contienen. De esta manera se reduciría el riesgo de que lleguen a la tierra o al agua y se limitaría también la necesidad de extraer estos metales de sus fuentes naturales. Una alternativa para reducir los desechos de baterías es mediante el uso de baterías recargables. Su vida útil es más prolongada, por lo que contribuye a reducir el volumen de desperdicios. No obstante, este tipo de baterías tiene la desventaja de que, por lo general, está hecho de metales que son más tóxicos que las baterías no recargables.

Casi todas contienen mercurio, un metal peligroso que se filtra en la tierra, pudiendo llegar a las aguas subterráneas y a los alimentos que se desarrollan nutriéndose del suelo. El ser humano y los animales que consumen estos alimentos contaminados, se envenenan con el mercurio que está disuelto en ellos.

Una sola pila común es capaz de contaminar la cantidad de agua que necesita una familia durante toda su vida; una micropila de mercurio puede llegar a contaminar 600.000 litros de agua. Se estima que el 95% de las pilas comunes, el 93% de las alcalinas y el 70% de las micropilas (pilas botón) que se consumen, terminan en la bolsa de

♦♦

El peligro principal de las baterías, tanto las de uso casero como las de los automóviles, está en los metales pesados que se usan como sus electrodos. Entre ellos figuran el mercurio, el cadmio, el plomo y otros metales tóxicos.

♦♦

basura que más tarde van a parar al basurero municipal. Es decir, a la tierra.

Al descomponerse la capa protectora que las recubre, se liberan los metales que contienen fundamentalmente el mercurio, un metal peligroso que se filtra en la tierra, llega al agua de las capas subterránea y la contaminan en distinta medida. Entre las consecuencias que puede ocasionar este elemento figuran daños en el sistema nervioso, fallos renales, trastornos gastrointestinales, pérdida de vista y oído y hasta la muerte.

Pilas de Óxido de Mercurio

Son utilizadas en los audífonos o aparatos de electromedicina. Su formato generalmente es de pastilla o botón y contienen más del 30% de mercurio. Son las más nocivas.

Pilas de Niquel-Cadmio

Son utilizadas en relojería, fotografía etc. Por su contenido ejercen una presión sobre el medio ambiente, sobre todo si son incinerados, ya que por inhalación el Cd es cancerígeno.

La reutilización de los elementos y la eliminación de todo peligro futuro de contaminación es uno de los objetivos primordiales que persiguen todas las tecnologías desarrolladas hasta el momento. Para reciclar estos elementos se siguen los siguientes pasos:

- Separación de los distintos materiales.
- Tratamientos para aislar el metal.
- Introducción del metal en grandes cubetas donde se somete al metal a elevadas temperaturas hasta alcanzar su punto de fusión.
- Recuperación del metal para nuevas aplicaciones.

Para la neutralización de los efectos nocivos de las pilas se colocan junto a las pilas un agente químico estabilizante que elimina, por medio de una reacción, las características peligrosas de los componentes de cualquier pila o batería.

Se han encontrado tres agentes estabilizantes que neutralizan el plomo, mercurio, cadmio y ácido sulfúrico, principales contaminantes de las distintas pilas que existen en el mercado.

Para el plomo actúa como agente neutralizador los sulfuros de sodio Na_2S:

$$Na_2S + Pb^{2+} \text{---->} PbS + 2\ Na^{+}$$

Para el ácido sulfúrico H2SO4, el agente estabilizante es Na(OH):

$$H_2SO_4 + Na(OH) \text{--->} Na_2SO_4 + 2\ H_2O$$

Para el cadmio el agente estabilizante es Na_2CO_3:

$$Cd^{2+} + Na_2CO_3 \text{--->} CdCO_3 + 2Na^{2+}$$

Para el mercurio el agente estabilizante es Na2S:

$$Hg^{2+} + Na_2S \text{--->} HgS + 2Na^{2+}$$

Colocando como neutralizadores o estabilizadores Na_2S, Na(OH) y Na_2CO_3 en partes iguales tendremos la seguridad de inhibir a los elementos contaminantes de cualquier tipo de pila o batería sin necesidad de realizar clasificaciones de las mismas, a veces dificultosas por el estado de deterioro de su cubierta o por los riesgos de su manipulación.

Zinc

La recuperación del zinc comienza a alcanzar valores importantes en el volumen de materiales de zinc utilizados y recuperados.

Básicamente el proceso comienza con la mezcla de los polvos de acería con coque y arena. Esta mezcla se introduce en el horno rotativo Waelz donde, a unos 1.200 °C, el zinc y el plomo contenidos en la carga se reducen primero a zinc y plomo metálicos que luego se volatilizan. Se forma en su interior el óxido de zinc / plomo, denominado Waelz, que sale por la boca del horno arrastrado por los gases residuales. El óxido Waelz, se capta después en forma de polvo en el precipitado electrostático.

Como subproducto se extrae una escoria inerte que es transformada en Ferrosita, producto con múltiples aplicaciones como árido y material de relleno en la industria de la construcción.

Los nuevos procesos de producción de zinc y óxido de zinc exigen alimentaciones limpias, libres de componentes halógenos y alcalinos. La planta de lixiviación permite obtener un óxido Waelz, de elevada pureza y concentración en zinc, apto para su tratamiento por vía hidrometalúrgica.

La eliminación de las impurezas presentes inicialmente en el óxido Waelz, como el cloro, flúor, sodio y potasio, se realiza a través de un proceso de lixiviación en medio carbonatado a pH constante.

Dicha lixiviación tiene lugar en dos etapas y se lleva a cabo con un estricto control medioambiental y de la calidad del producto.

En la planta de briqueteado el óxido Waelz en polvo se somete a un proceso de aglomerado en caliente para formar briquetas que facilitan su manipulación y transporte, haciéndolo comercialmente más atractivo.

Estas briquetas son la materia prima de los hornos de primera fusión donde se extraen el zinc y el plomo.

PLÁSTICOS

Los plásticos son compuestos derivados del petróleo que se producen a partir de resinas muy variadas. Estas resinas, producidas de materia cruda por industrias químicas, sirven como materia prima para aquellas que producen el plástico. Las resinas se pueden obtener en formas diversas: granuladas, en polvo, líquidas o en pastas. La industria del plástico normalmente moldea estas resinas mediante la aplicación de calor, para lograr el producto terminado. Las resinas más usadas en la industria de empaques plásticos son el polietileno (este polímero existe en dos formas, una de alta densidad HDPE, y otro de baja densidad, LDPE), el cloruro de polivinilo (PVC), el polipropileno (PP), poliestireno (PS) y polietileno tereftalato (PET) (las siglas responden a sus nombres en inglés). A estos polímeros se añaden aditivos químicos que les dan propiedades específicas de donde derivan su utilidad concreta.

Los residuos plásticos representan alrededor del 7% en peso de los residuos domésticos, pero suponen un 20% en volumen. En particular, su aplicación como envases y embalajes conllevan un importante consumo de plásticos de vida útil muy corta (aproximadamente un año).

Los plásticos, en contraste con el papel, no se degradan por acción del tiempo y/o los microorganismos. En otras palabras, los residuos plásticos, generalmente, no son biodegradables y por ello contribuyen a una contaminación visual y química del medio ambiente. No obstante, actualmente se fabrican algunos plásticos que incorporan componentes como por ejemplo almidón, que son biodegradables; la degradación inicial del almidón por ciertos microorganismos ocasiona la formación de estructuras porosas que aceleran los procesos de oxidación y disminuyen su resistencia mecánica facilitando su pulverización. Existen también plásticos fotodegradables que en su fabricación incorporan en las cadenas del polímero compuesto que son sensibles a la luz, de modo que su exposición prolongada a la luz ultravioleta de la radiación solar provoca su degradación. Desafortunadamente, el elevado precio de estas alternativas impide su utilización masiva.

Actualmente, alrededor del 10% de los residuos plásticos se incineran, aunque presenta el inconveniente de la posible emisión de algunos gases tóxicos, en función de las características químicas de los plásticos incinerados, así como su relativo coste.

La opción de reciclar residuos plásticos es, sin duda, más atractiva. Para la etapa inicial de separación se utilizan las distintas propiedades de los diferentes tipos como por ejemplo la densidad, aunque en algunos casos como el poliester y PVC, muy utilizados

en la fabricación de botellas, sus densidades son similares y su separación es difícil por esta vía. Otra opción se basa en el hecho de su diferente solubilidad en disolventes orgánicos a distintas temperaturas.

Una vez separados los diferentes plásticos, se procede al reciclado, que puede ser mecánico, en el que se mantiene la estructura del polímero, o químico, en el que se degrada la estructura del polímero en productos de bajo peso molecular.

El Reciclado Mecánico se aplica a productos técnicos como piezas de automóviles o electrodomésticos, que en conjunto implican volúmenes relativamente pequeños comparados con los envases y embalajes que, debido a su eficacia y bajo peso, son de utilización masiva.

El Reciclado Químico o energético de los plásticos es objeto de notables mejoras tecnológicas, aunque su coste puede aproximarse al coste de las materias primas originales.

Otra tecnología disponible permite combinar todas las variantes del polietileno y polipropileno para producir otro plástico, poliolefina, con la cual se pueden producir recipientes. Su comportamiento es similar al del polietileno. Las resinas que se han mencionado, aquellas que se derriten al aplicárseles calor, también pueden procesarse por separado para producir resinas muy similares a la original. Los plásticos hechos de PET y HDPE son los casos más típicos de este tipo de reciclaje de resinas individuales. Evidentemente, para que ese proceso sea viable, los recipientes hechos de diferentes resinas tienen que ser separados. Se requiere además quitarle a los recipientes todo material contaminante, limpiarlos bien y desprender sus etiquetas.

Desde un punto de vista de economía energética, la opción reciclado frente a combustión debe tener en cuenta la energía consumida en la fabricación del plástico frente a la obtenida en su combustión. Si se consume más del doble de energía en la fabricación que la que se recupera en su combustión, la mejor solución es el reciclado.

Se estima que, debido a la aplicación obligatoria de varias normativas europeas, el reciclado de plásticos crecerá de modo importante en los próximos años concentrándose especialmente en el polipropileno, poliéster, poliestireno y PVC. Por ejemplo un elevado numero de piezas plásticas de los modernos automóviles son reciclables y la Unión Europea ha propuesto que, a partir del año 2002, los coches deberían ser reciclables al 80%.

Vidrios

El vidrio, utilizado principalmente para envasar líquidos, ha venido reduciéndose a la vez que se ha incrementado el uso del plástico. Dicho cambio se debe a dos características propias del plástico que le hacen superior al vidrio: el peso y la resistencia al impacto. El vidrio es mucho más pesado que el plástico y también muy quebradizo. Desde el punto de vista ambiental, sin embargo, el vidrio posee la cualidad única de que puede reusarse indefinidamente.

♦♦

El plástico posee dos características que le hacen superior al vidrio: el peso y la resistencia al impacto. El vidrio es mucho más pesado y también muy quebradizo. Sin embargo, desde el punto de vista ambiental, el vidrio posee la cualidad única de que puede reusarse indefinidamente

♦♦

El vidrio se produce a partir de arena de cuarzo y otros materiales secundarios. El proceso incluye cuatro etapas: fundición, refinación y acondicionamiento, dar forma y templar. Todas ellas requieren un uso considerable de energía. El vidrio es 100% reciclable; un kilogramo genera un kilogramo de nuevo vidrio. Su fundición requiere menos calor que la fundición de las materias primas de las cuales se produce el vidrio. Por ello su reciclaje produce economías energéticas. Sin embargo, las mayores economías se obtienen volviendo a utilizar los recipientes ya elaborados, más que reprocesándolos. Los envases de vidrio poseen la ventaja de que pueden limpiarse y desinfectarse prácticamente sin afectar su calidad. Todo el proceso de generar nuevo material puede evitarse si se le da un trato adecuado a los recipientes para evitar que se rompan. Los envases rotos pueden ser reciclados con pérdidas mínimas. El rehuso de envases de vidrio evitaría los procesos de minería de las materias primas y su impacto contaminante, al tiempo que economizaría la energía gastada en su procesamiento.

NEUMÁTICOS DE AUTOMÓVILES

Otro componente importante de los desperdicios sólidos que generamos son las gomas de automóviles. Dada la dependencia excesiva que presentan las sociedades industrializadas del transporte individual, la cantidad de neumáticos que se desechan anualmente es enormemente alta. Importamos anualmente gran cantidad de neumáticos, de los cuales sólo una pequeña parte son reciclados. Estos últimos tienen una vida útil más corta por lo que llegan más rápido a los vertederos. La acumulación de neumáticos usados presenta peligros de incendio y promueve la proliferación de mosquitos con sus consecuencias en la propagación de enfermedades. Los neumáticos de automóviles desechados pueden usarse de diversas maneras. Sirven para crear arrecifes artificiales, colocarse como bordes de paisajes o para controlar la erosión de los suelos. También pueden recubrirse para usarlas nuevamente en los automóviles. Igualmente pueden someterse a pirólisis (proceso químico a altas temperaturas en ausencia de oxígeno para evitar que se quemen) para producir aceite, combustible, carbón pulverizado, acero y fibras de vidrio. Otra opción consiste en pulverizar las gomas para convertirlas en asfalto o usarlas como materia prima en la elaboración de otros productos de goma.

♦♦

Los neumáticos de automóviles desechados pueden usarse de diversas maneras. Sirven para crear arrecifes artificiales, colocarse como bordes de paisajes, o para controlar la erosión de los suelos.

♦♦

INFRAESTRUCTURAS INTELIGENTES. UNA APROXIMACIÓN AL CONCEPTO

Carlos Cárdenas Soriano
Profesor de Ingeniería Eléctrica

Posiblemente los términos mas acuñados en los últimos tiempos han sido los de "Edificio Inteligente, Domótica, Infraestructura Inteligente, et.", términos en los que cada uno, y según el área del cual procede (enseñanza, empresa, administración, particular, etc.), lo define a su manera.

Y ello es lógico si se tiene en cuenta que los citados conceptos son relativamente "nuevos" y por tanto no han pasado definitivamente del todo el filtro de la estandarización y de la normalización. Hay que decir, no obstante, que son grandes los esfuerzos y los logros obtenidos, hasta la fecha, en este terreno por organismos internacionales en colaboración estrecha con empresas del sector.

No obstante es notoria la disparidad de definiciones y alcances que a cada uno de los conceptos anteriores les atribuye cada autor.

Una entidad que en este sentido sentó las bases en cuanto a la definición de los conceptos básicos, unificación de los términos dispersos que circulaban en diversos ámbitos, y sistematización de esta área del conocimiento y tecnología, fue el Instituto Cerdá, en los finales de la década de los ochenta, realizando un proyecto de investigación financiado por empresas del sector y entidades públicas y privadas. Desde mi punto de vista es el trabajo más serio que en este sentido se haya presentado hasta la fecha.

En el presente artículo trataremos de hacer una aproximación al concepto de "Infraestructura Inteligente", concepto más general que engloba al de "Edificio Inteligente" (referido normalmente a edificio de oficinas) y al de "Domótica" (referido a las viviendas).

1.- Infraestructuras inteligentes

Desde el punto de vista tradicional, el concepto de infraestructura va asociado a objetos inertes cuya única "*inteligencia*" reside en su concepción y posterior diseño. Se trata de objetos que fueron diseñados para un fin concreto y con muy pocas o ninguna posibilidad de ofrecer nuevos servicios que no estaban incluidos en su diseño original. Así tenemos edificios, áreas comerciales y empresariales, viviendas, carreteras, etc., que ofrecen unos servicios muy limitados y que requerirían una fuerte inversión para acomodarlos a los nuevos y cada vez más sofisticados servicios demandados por sus usuarios.

La principal función de una infraestructura es la prestación de un servicio a los usuarios que la utilizan. Sin embargo, y debido a los cambios introducidos por las denominadas "Tecnologías de la Información" (Informática y Telecomunicaciones) han cambiado los servicios y la forma de prestarlos que los usuarios de estas infraestructuras demandan. Estas nuevas tecnologías están dando lugar a lo que ya se conoce como "servicios avanzados", que son versiones "*inteligentes*" de los servicios clásicos ofrecidos por estas infraestructuras, caracterizados por ofrecer mayores prestaciones y de una manera mucho más dinámica.

En una primera definición, una infraestructura es inteligente cuando incorpora los elementos de las Tecnologías de la Información (T.I.) que la capacitan para ofrecer los llamados "servicios avanzados".

Existen una serie de factores que pueden llegar, incluso, a tener mas importancia que la inclusión de las Tecnologías de la Información a la hora de considerar a una infraestructura como inteligente. Estos factores dependerán del tipo de infraestructura que se esté considerando en cada momento.

2.- Edificio Inteligente

Según se señaló en el punto anterior, una infraestructura era considerada inteligente si incluía las Tecnologías de la Información que la capacitaban para ofrecer unos servicios avanzados. Atendiendo a esta definición, y considerando el edificio como una infraestructura destinada a prestar un servicio, se define el "*edificio inteligente*" como aquel que incluye el soporte físico y los equipos para el tratamiento de la información que lo capacitan para ofrecer servicios avanzados a sus usuarios. También se indicó en el apartado anterior, que existían una serie de factores que podían llegar a tener igual o mayor importancia que la inclusión de estas tecnologías y que dependían de cada infraestructura considerada. En el caso de los edificios inteligentes estos factores clave son:

Flexibilidad del edificio.
Integración de servicios.
Diseño: tanto interior como exterior.

Otro factor, sin duda, a tener en consideración es el factor económico. En éste no solo se incluye la rentabilidad del edificio, que debe serlo, sino que también se incluye la "*rentabilidad de imagen*" que proporciona este tipo de edificios actualmente, tanto a quien emprende este proyecto, como a quien participa de él en calidad de usuario.

A partir de estos conceptos se puede definir el edificio inteligente como:

> *"aquel que incorpora sistemas de información que soportan el flujo de ésta a lo largo de todo el edificio, ofreciendo servicios avanzados de automatización de la actividad y de telecomunicaciones, permitiendo además, un control automatizado, monitorización, gestión y mantenimiento de los distintos subsistemas o servicios del edificio, de forma optima e integrada, local y/o remota, diseñados con la suficiente flexibilidad como para posibilitar de forma sencilla y económica la implantación de futuros sistemas".*

A continuación se tratará cada uno de estos factores clave.

Foto 1.- Infraestructuras "tradicionales"

♦♦

Desde el punto de vista tradicional, el concepto de infraestructura va asociado a objetos inertes cuya única inteligencia reside en su concepción y posterior diseño. Se trata de objetos que fueron diseñados para un fin concreto y con muy pocas o ninguna posibilidad de ofrecer nuevos servicios que no estaban incluidos en su diseño original

♦♦

2.1.- Flexibilidad de un Edificio

Se trata de un factor primordial para poder considerar a un edificio como inteligente. Gracias a ella, el edificio será

Fig. 2.- Edificio de oficinas "Inteligente"

capaz de albergar los elementos tecnológicos necesarios para ser denominado inteligente a lo largo de toda su vida útil. Esta era una de las razones que se exponían como gran inconveniente de las infraestructuras clásicas: la escasa o nula posibilidad de ofrecer nuevos servicios que no fueron incluidos en su diseño original. Debido a esta circunstancia, la vida útil de muchos edificios se acorta a veces de forma drástica, pasando a ser edificios con una oferta de servicios muy limitada y de escaso valor.

La flexibilidad viene definida por dos características:

a) Posibilidad de actualización del edificio a nuevos o a futuros servicios avanzados.
b) Posibilidad de modificar la distribución física tanto de personal como de equipos y departamentos sin perder capacidad de seguir ofreciendo unos determinados servicios avanzados.

Esta segunda característica es muy importante en edificios que no van destinados a un solo usuario, como es el caso de los edificios de oficinas, en los cuales cada usuario necesita una determinada distribución de su entorno y donde además los usuarios no son permanentes, sino que están sujetos a cambios a lo largo de la vida útil del edificio.

La flexibilidad de un edificio se ve muy favorecida al aplicar el concepto de "modularidad" en el diseño del edificio. Esto supone la división del edificio en unas determinadas distancias-patrón o módulos que facilitan la modificación de la distribución física de los distintos departamentos y siempre con la condición de no perder ninguno de los servicios ofrecidos.

El llegar a conseguir este objetivo supone un cuidadoso y profundo estudio del edificio en la fase inicial de diseño, para evitar errores que puedan llegar a limitar la vida útil del edificio, como ya se comprobó que ocurría con las infraestructuras clásicas. Este diseño inicial no solo debe contemplar las necesidades actuales del edificio respecto a los servicios que ofrece, sino que debe contemplar y dejar una puerta abierta a futuras modificaciones y ampliaciones de estos servicios.

Para ello se debe proveer al edificio de una serie de elementos que posibiliten estas actuaciones sin disparar su coste por reformas innecesarias. Esto puede suponer un sobredimensionamiento del diseño inicial al incluir, por ejemplo, falsos suelos y techos, zonas de servicios, etc.

2.2.- Integración de Servicios

Se trata uno de los factores que mas peso tienen dentro de la caracterización de lo que es un edificio inteligente. Se indicó en el primer apartado, como condición fundamental para poder denominar a una infraestructura como inteligente, la incorporación de las Tecnologías de la Información, ya que ello posibilitaba la oferta de servicios avanzados. En este apartado se indica como la introducción de estas tecnologías modifican los servicios clásicos para convertirlos en servicios avanzados gracias a su integración. Esta integración tiene dos vertientes:

– Integración del control, gestión y mantenimiento de todos los sistemas y servicios ofrecidos por el edificio, produciéndose una automatización

de la actividad y un alto nivel en las telecomunicaciones.
– Integración del cableado de manera que en un único soporte físico se combinen señales de distintos sistemas, de manera que se consiga un nivel de integración de los servicios mucho mayor y un considerable ahorro de cara a la rentabilidad económica del edificio.

Los servicios ofrecidos por un edificio inteligente se pueden dividir en cinco grandes áreas:

a).- *Área de automatización del edificio:* se incluyen el control, gestión, uso optimo y mantenimiento de todos los sistemas del edificio.
b).-*Área de automatización de la actividad:* para dotar a los usuarios de sistemas de transmisión, almacenamiento, procesamiento de datos, etc., que facilitan y dan soporte a su actividad.
c).- *Área de telecomunicaciones:* une sistemas electrónicos internos con redes exteriores que posibilitan el intercambio de voz y datos entre los usuarios del edificio y el exterior.
d).- Área de planificación ambiental: destinada a la creación de un entorno de trabajo confortable para sus usuarios.
e).-Servicios compartidos: son servicios opcionales ofrecidos a los usuarios bajo una determinada tarifa.

Área de Automatización del Edificio.

Se divide en tres sistemas:
Sistemas de base.
Sistemas de seguridad.
Sistemas de control y gestión energéticos.

a).- Sistemas de base. Son aquellas instalaciones mínimas destinadas a proporcionar un entorno de servicios suficiente y confortable donde desarrollar la actividad.
Entre estos servicios pueden citarse:

Suministros de agua, gas, electricidad.
Climatización (aire acondicionado, calefacción, ventilación).
Iluminación (interior y exterior).
Control del parking.
Bancos de ascensores.
Señalización dinámica.
etc.

b).-Sistema de seguridad. Tiene dos funciones principales:

b.1).- Control de accesos, salidas y protección de los bienes e información. Se incluye:
Circuito cerrado de televisión.
Conexión con policía.
Detectores de presencia.
Control de rondas.
Vigilancia perimetral y periférica.
Sistemas de alimentación ininterrumpida.
Vigilancia de locales y objetos.
Gas extintor en centros de calculo.
Control y bloqueo de accesos.
Seguridad informática.
Sistemas de verificación de alarmas, etc..
Protección contra sabotajes y mal funcionamiento de las instalaciones.

b.2).- Salvaguarda de vidas humanas en caso de emergencias. Se incluye:

Detección de fuego y humo.
Megafonía de emergencia.
Red de rociadores.
Intercomunicadores de emergencia.
Evacuación automática del humo.
Señalización de emergencia.
Detección de escapes de gas.
Sistemas de conexión con bomberos.
Detección de escapes de agua.

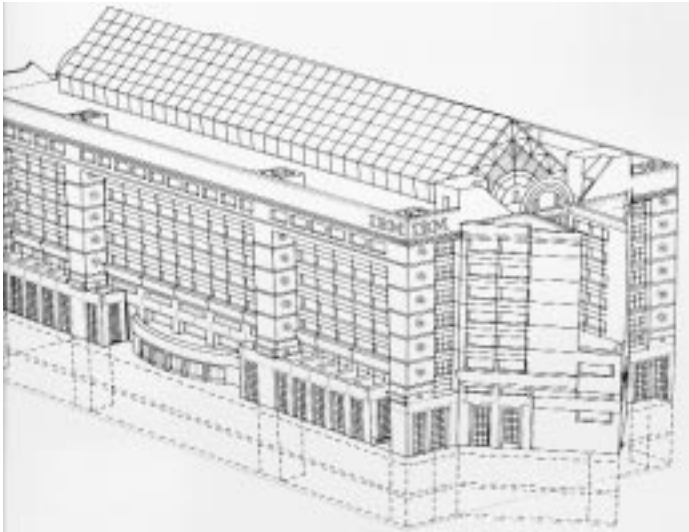


Fig. 3.- Modularidad del edificio

Sistemas de verificación de alarmas, etc..
Alarmas.

c).- Sistema de control y gestión energéticos. Tiene como objetivo la optimización de los sistemas con respecto al consumo energético. Gracias a esta optimización se consigue por una parte un considerable *ahorro energético*, al funcionar los equipos en máximo rendimiento dependiendo de las circunstancias; por otro lado se consigue un *ahorro en mantenimiento* ya que los equipos son continuamente vigilados detectándose posibles fallos.

Este control suele realizarse mediante un ordenador centralizado donde se reciben todos los datos de las distintas variables a estudiar, proporcionados por los sensores de los distintos sistemas, y se comparan con los valores de las variables previamente establecidas. Del resultado de esta comparación, y siempre que se encuentren dentro de los márgenes establecidos, el ordenador manda una serie de ordenes a los actuadores de los distintos sistemas en los cuales se halla producido una desviación de su funcionamiento optimo. En el supuesto que los resultados de esta comparación no se encuentren dentro de los márgenes establecidos, se activaran una serie de señales de alarma, avisando al operador de la salida de un determinado sistema fuera de los limites establecidos. El sistema se complementa con un registro de todas las posibles incidencias con el fin de recopilar datos históricos, que sirvan tanto al operador del sistema como al personal de mantenimiento; también se incluye un registro gráfico en tiempo real de los valores de las variables en los distintos sistemas.

Gracias al uso de estos equipos la toma de decisiones a partir de una determinada información es mucho más rápida y efectiva. Se consigue un mejor y más eficaz atención al público y se minimiza el riesgo de pérdida de información.

Las opciones de un sistema de control y gestión energéticos son:

Zonificación de la climatización
Intercambio de calor entre el edificio y aire exterior.
Uso de acumuladores y depósitos de hielo que permitan la utilización de tarifas eléctricas mas baratas.
Uso de la energía solar.
Conocimiento del consumo en los distintos puntos de demanda (analizadores de redes)
Control automático centralizado de la iluminación.
Control de ascensores.
Control del agua caliente sanitaria, etc..

Estas posibilidades se consiguen gracias a la centralización y a la integración del sistema con otros sistemas de automatización.

Área de Automatización de la Actividad.

Dentro de este área se incluyen los equipos y sistemas que servirán de soporte y ayuda a la actividad de los usuarios del edificio. Estos sistemas y equipos dependen de la actividad y variaran de un usuario a otro. El caso mas general son los edificios de oficinas.

El uso de estos equipos y sistemas consiguen un aumento de la productividad que se traduce en un aumento de la rentabilidad y de los beneficios. Estos equipos están destinados al tratamiento de todo tipo de información y van desde servicios telefónicos avanzados hasta ordenadores de gran tamaño, pasando por redes de área local.

Gracias al uso de estos equipos la toma de decisiones a partir de una determinada información es mucho mas rápida y efectiva. Se consigue una mejor y mas eficaz atención al publico y se minimiza el riesgo de perdida de información por transito de papeles desde su origen a su destino, lo que se conoce por "traspapelar la información".

Entre estos equipos y sistemas cabe mencionar:

Redes de área local privadas.
Servicios de impresión de calidad: tinta, láser, plotters, etc..
Servicios de información al publico.
Acceso a redes externas.
Estaciones de trabajo integradas.
Servicio de dictáfonos, scanners y OCR, etc..
Software de soporte: agendas, procesadores de textos, gráficos, etc..
Gestión de la información: bases de datos, backups, etc..
Reprografía.

Fig. 4.- Automatización del edificio

Área de Telecomunicaciones.

En apartados anteriores se indicó como la incorporación de la Informática y las Telecomunicaciones a las infraestructuras era un paso fundamental para considerarlas inteligentes. Por tanto, es posible hacerse idea de la repercusión que tiene esta tecnología dentro de los edificios inteligentes. También se indicó que uno de los principales retos que ofrecen estas tecnologías es su rápido y continuo avance. Son estas razones las que confieren al tema de las Telecomunicaciones aplicadas a los edificios inteligentes un matiz critico tanto en su diseño como en su posterior mantenimiento y actualización.

En cuanto al diseño, habría que tener en consideración varios puntos:

- Asignar espacio suficiente y acondicionado para los equipos.
- Asignar espacio suficiente para la infraestructura de cableado.
- Contínua actualización tanto de infraestructuras y equipos como del personal a cargo.
- Sistema de telecomunicaciones abierto y muy flexible.

La toma en consideración de estos puntos acaba dando un sobredimensionamiento inicial del área de las telecomunicaciones, pero que dotará de flexibilidad y capacidad de actualización posterior, con un mínimo coste, a un área tan crucial del edificio.

Como elementos básicos se incluyen una infraestructura y equipos de transmisión interiores, equipos e infraestructura de conexión con redes externas (tipo Internet) y una centralita de conmutación privada o PABX.

Algunos de los servicios ofrecidos podrían ser:

Servicios telefónicos avanzados.
Facturación Detallada, Etc..
Telefonía Móvil y avanzada.
Comunicaciones Vía Satélite.
Transmisión de Datos.
Televisión.
Teletex.
Videoconferencia.
Videotex
Radiobúsqueda.
Correo Electrónico.
Intercomunicadores.
Servicios Vía Cable.
Hilo Musical.

Área de Planificación Ambiental.

Dentro de este área se incluyen aquellos servicios y prestaciones relacionadas con la consecución de un ambiente laboral agradable, de manera que se incremente la productividad y se estimule el trabajo. Aquí esta incluido desde el adecuado diseño del puesto de trabajo, hasta la utilización por parte de los usuarios de salas de conferencias, reuniones, áreas de descanso, etc.

Fig. 5.- Automatización de la Actividad. Centro de Procesos de Datos de un edificio de oficinas.

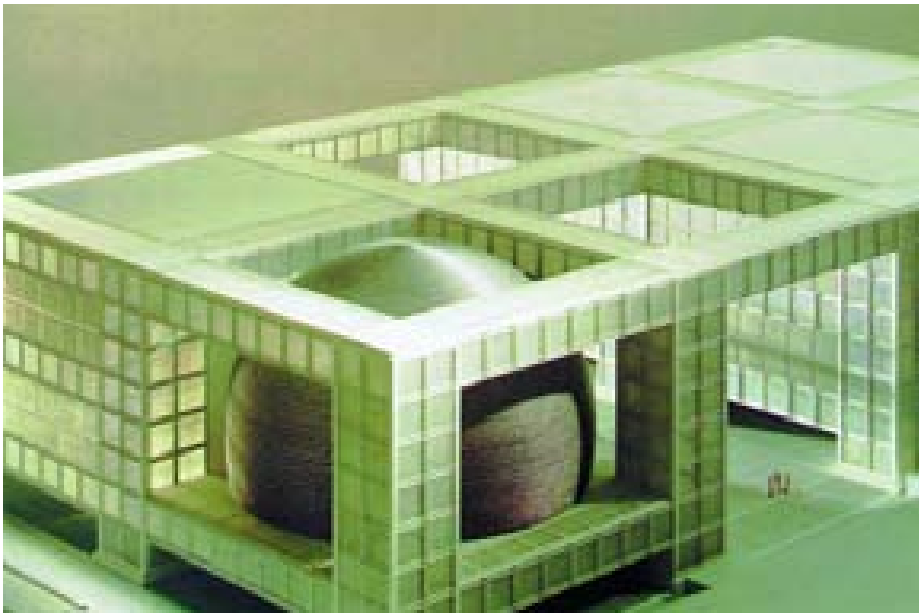


Fig. 6.- El diseño exterior e interior es un factor clave para definir a un edificio como "inteligente"

Los principales aspectos a considerar son:

a).- Zonificación y personalización de los servicios.
b).- Redistribución del espacio para incluir lugares de descanso, espacios libres, etc.
c).- Ergonomía del puesto de trabajo desde el mobiliario hasta la luz, pasando por los sistemas que eliminen el "Síndrome de Edificio Enfermo".
d).- Elementos que creen en el usuario una alta sensación de seguridad, como escaleras de incendios, accesos restringidos, señalización, etc..
e).- Servicios como restaurantes, cafeterías, guarderías, jardinería, etc., que producen sensación de bienestar y comodidad en el usuario.

Servicios Compartidos.

En este apartado se incluyen los servicios "opcionales" que se ofrecen de forma centralizada y bajo una cuota, a todos los usuarios del edificio, consiguiendo de esta manera una reducción de los costes de estos servicios. Estos servicios pueden ser ofrecidos por una empresa ajena al edificio, pero con una delegación en el mismo, desde donde comercializa sus servicios y mantiene al personal necesario para la prestación de los mismos.

Entre estos equipos y servicios que se ofrecen podemos destacar:

Alquiler de servicios telefónicos avanzados a través de una PABX.
Alquiler, venta y mantenimiento de ordenadores y redes de área local.
Centro de mensajes y correo electrónico.
Servicios de módems, contestadores automáticos, fax, etc..
Acceso a transmisión vía satélite.
Acceso a servicios por cable.
Salas de videoconferencia.
Acceso a una CPU central.
Servicios de CAD.
Seguridad y asesoramiento informáticos.
Reprografía e impresión de calidad.
Servicios de dictado y mecanografiado de documentos.
Servicios de formación en hardware y software.
Servicios de seguridad.

♦♦

En los servicios compartidos se incluyen los servicios "opcionales" que se ofrecen de forma centralizada y bajo una cuota, a todos los usuarios del edificio, consiguiendo de esta manera una reducción de los costes de estos servicios.

♦♦

Servicio de mensajería y correo.
Mantenimiento de instalaciones.
Gimnasio, restaurantes, guarderías.
Cajeros automáticos, etc..

Los beneficios de este sistema son múltiples tanto para los usuarios de los servicios como para la empresa que los suministra. Entre ellos cabe destacar:

Acceso a servicios que serian inasequibles para los usuarios debido a su coste
Asesoramiento en temas desconocidos para los usuarios
Despreocupación por el costo de mantenimiento de unas infraestructuras que en algunos casos solo se utilizan de forma ocasional
Aumento de beneficios sin realizar una inversión considerable

2.3.- Diseño

Se trata del tercer factor clave a tomar en consideración en la definición de edificio inteligente.

Existen dos vertientes del diseño:

Diseño exterior, donde predomina la arquitectura
Diseño interior, dirigido principalmente hacia la ergonomía y la distribución del espacio

El diseño arquitectónico exterior es importante a la hora de transmitir una imagen tanto de la entidad promotora como de sus usuarios. Se busca que el diseño este en concordancia con la imagen que se quiere transmitir. Al tratarse de un edificio a la vanguardia de la tecnología, se requiere que el diseño también sea vanguardista y proyecte esta imagen. Por otro lado, el diseño también debe ser soporte y complementar los distintos sistemas que componen el edificio. De poco sirve un diseño vanguardista que está en contradicción con los sistemas en el incorporados o con la sensación de confort que se pretende transmitir a sus usuarios.

Con respecto al diseño interior, el edificio debe estar diseñado para las personas, de manera que se aumente la sensación de confort a sus usuarios y la relación entre ellos. El interior debe ser diseñado ergonomicamente de manera que se consiga un aumento de la productividad aumentando el nivel de confort de los entornos de trabajo. Se debe potenciar también la posibilidad de relación entre los distintos usuarios del edificio proporcionando áreas de expansión y zonas de encuentro donde realizar contactos informales e intercambiar puntos de vista. Se suele afirmar que los grandes negocios se realizan en las comidas y contactos informales, y se cierran en los despachos.

3.- DOMÓTICA.

El término "domótica" procede de doméstico e informático. Puede decirse que todos los téminos utilizados para definir al Edificio Inteligente son de total aplicación, en la medida de lo posible, para definir una "vivienda inteligente" o vivienda "domótica".,

En España comienza a hablarse de domótica a principios de los 90, una vez sentadas las bases de lo que venimos llamando "Edificios Inteligentes". A esas alturas, Estados Unidos ya poseía gran experiencia en "edificios de oficinas" y Japon y Francia en el entorno doméstico.

Podemos resumir que la incorporación de las Tecnologías de la Información a edificios y viviendas están orientadas a proporcionar una mejor gestión en aspectos como el confort, la seguridad y el ahorro, así como la optimización en la gestión energética, las comunicaciones y la información.

♦♦

El edificio debe estar diseñado para las personas, de manera que se aumente la sensación de confort a sus usuarios y la relación entre ellos. El interior debe ser diseñado ergonómicamente de manera que se consiga un aumento de la productividad aumentando el nivel de confort de los entornos de trabajo. Se debe potenciar también la posibilidad de relación entre los distintos usuarios del edificio proporcionando áreas de expansión y zonas de encuentro donde realizar contactos informales e intercambiar puntos de vista.

♦♦

MARI PURI Y LA INGENIERÍA INTERFACIAL

María Luisa González Martín
Profesora Titular de Física Aplicada. Departamento de Física. UEX

Ninguna rama del conocimiento humano se puede otorgar el papel de ser la responsable exclusiva del estado de la calidad de vida actual. Del mismo modo, la respuesta que da la sociedad a cualquiera de sus cuestiones no es más que el resultado de su evolución, en conjunto, hasta ese momento. Por este motivo, el desarrollo de una faceta particular de la tecnología influye en el comportamiento social ante un problema concreto. Sobre esta base, me tomo la licencia de tratar de presentar en estas líneas el cómo los avances en la ciencia y tecnología de los fenómenos interfaciales han posibilitado la mejora de la situación social de la mujer, en particular la de mi amiga Mari Puri

Usted se preguntará que quién es esa, mi amiga Mari Puri. Pues, sin entrar en muchos detalles, le puedo decir que es la punta de flecha, aunque roma, en nuestros días de la mujer en el cumplimiento de sus tareas tradicionales. Es decir, Mari Puri vive volcada en sus hijos y su marido, atiende a las modas, tanto de su familia como propias, lo que es muy importante para mantener su posición de acompañante-florero de su esposo, mantiene un círculo de amistades con una relación muy frecuente y puede, o no, realizar trabajos remunerados fuera del hogar. Si se compara esta descripción tan simple con la correspondiente a la situación de la mujer burguesa de, por ejemplo, el siglo pasado, podríamos no apreciar demasiadas diferencias. Sin embargo, hay un fondo diametralmente opuesto, Mari Puri ha estado escolarizada durante, al menos, ocho años, recibiendo una formación similar a la del hombre, ha tenido posibilidad de acceso a estudios superiores sin discriminación de género (llamo la atención al hecho de que hasta el curso 1923-24 no ingresaron en la ETS de Ingenieros Industriales dos mujeres: María Teresa de Usabiaga y Pilar de Caereaga) y goza por derecho, aunque desgraciadamente aún no de hecho, de un tratamiento social y legal de igualdad con el hombre. Sin embargo, hay un factor más que hace posible la existencia de mi querida Mari Puri, y es su mayor disponibilidad de tiempo. De tiempo en dos facetas, más tiempo libre y una mayor esperanza de vida. Y aquí es donde la Ingeniería de los Procesos Interfaciales juega su papel.

Si Mari Puri puede dedicarse a sus reuniones de amigos y a su cuidado es porque previamente ha solucionado sus obligaciones domésticas, incluso si trabaja fuera del hogar y debe compaginar la doble jornada laboral que la mayoría de la mujeres trabajadoras tienen aún que cumplir.

Hasta la primera mitad de este siglo, una de las tareas domésticas femeninas más penosas y que más tiempo requerían era el lavado de la ropa, aún disponiéndose de jabón sódico de buena calidad. El descubrimiento en 1917 por W. D. Harkins e I. Langmuir, de forma independiente, de las moléculas tensioactivas produjo un cambio fundamental en esta situación. Estas sustancias poseen una estructura molecular particular, formadas por un grupo

hidrófilo y otro hidrófobo de modo que pueden retenerse, adsorberse, sobre una superficie de modo selectivo, en función de las características de ésta. En general, los componentes de la "suciedad" son de naturaleza hidrófoba: grasas, alquitranes, etc., y quedan retenidas al sustrato, el tejido, por fuerzas de tipo físico o de van der Waals. Las moléculas de tensioactivo, al adsorberse selectivamente sobre las interfases del sustrato y de las partículas de suciedad en contacto con el baño de lavado, reducen la intensidad de la fuerza entre éstas, facilitando total, o al menos parcialmente, la separación de las partículas de suciedad mediante la agitación mecánica que se produce en la lavadora. El modo concreto en que la suciedad se adhiere al tejido depende de la naturaleza de ambos, por ello el éxito que se consigue al lavar, por ejemplo, algodón no tiene por qué lograrse con, pongamos, poliéster. La gran variedad de situaciones posibles hace que los detergentes modernos contengan un número de componentes diseñados para actuar en cada caso, tipo de suciedad, de tejido, dureza del agua, modo de lavado, etc. Hay que decir, en beneficio de estas moléculas, que sus propiedades interfaciales las hacen también básicas en otras industrias como papeleras, petróleo y sus derivados, plásticos, gomas, textiles, aunque no se impliquen de modo tan directo en la vida de Mari Puri.

De todos modos, si la labor de lavado se ha facilitado mucho para nuestra amiga, aún mejor para su situación ha sido el desarrollo de los pañales desechables para bebés. Su producción comenzó en el década de los 70 y su desarrollo continúa hoy en día (hay un promedio de cien patentes anuales relativas a este tipo de productos). El pañal está compuesto básicamente por tres capas, una externa, de polietileno impermeable, una interna hecha de un compuesto no textil fácilmente mojable que transporta por capilaridad el fluido desde la zona de contacto con la piel hacia la parte intermedia del pañal. Esta sección está formada por polielectrolitos entrecruzados en una proporción adecuada, de modo que una vez en contacto con el líquido, y debido a sus repulsiones intramoleculares, se hinchan dando lugar a la formación de un gel (un gramo de poliacrilato es capaz de retener al hincharse entre 35 y 40 gramos de disolución salina). La velocidad a la que un polielectrolito entrecruzado se hincha según absorbe agua depende de su tamaño de grano, porosidad, energía superficial y de la densidad y distribución de su entrecruzamiento. A su vez, el transporte de agua a su interior es el resultado de un proceso de capilaridad y de difusión crítico: si la absorción inicial da lugar a la aparición de un primera capa de gel hinchado podría impedir el movimiento del agua hacia la zona de gel aún sin hinchar, lo que constituye un importante tema en el diseño de los materiales absorbentes para pañales.

♦♦

La gran variedad de situaciones posibles hace que los detergentes modernos contengan un número de componentes diseñados para actuar en cada caso, tipo de suciedad, de tejido, dureza del agua, modo de lavado, etc.

♦♦

Como antes señalaba, el tiempo disponible de Mari Puri es mayor que el de sus predecesoras debido a su mayor esperanza de vida, tanto por la disminución de la muertes puerperales como por el beneficio que para toda la población han supuesto los avances médicos. Y también en este campo los fenómenos interfaciales juegan un gran papel. Sólo un par de ejemplos. El desarrollo de nuevas sustancias capaces de transportar en su superficie la sustancia activa, medicamento, hasta la parte enferma del cuerpo, donde son liberados, incrementa su efectividad curativa, con menores dosis y efectos secundarios. En otro lado, el diseño de materiales con características de su superficie precisas, permite la fabricación de implantes internos o externos, prótesis, válvulas cardiacas, lentes de contacto, etc., de cada vez mejores prestaciones, gracias a sus características de adhesión, positivas o negativas, frente al medio en que se encuentran expuestos: glóbulos rojos, plaquetas, proteinas... Incluso la fabricación de catéteres o sondas, cuya superficie sea cada vez menos adhesiva frente a las bacterias, consigue la reducción de las infecciones bacterianas que pueden producir y aumentan el tiempo en que es posible mantenerlos en un paciente.

Y, ¿qué es lo que hace mi amiga Mari Puri con su tiempo libre?. Conversa con sus amigas y probablemente uno de sus temas sea el de las novedades de las

"revistas del corazón", tan llenas de abigarradas fotografías. Aquí, de nuevo la Ingeniería de Interfases permite a nuestras amigas discutir sobre el tono del color del vestido de la famosa. En una película fotográfica, tanto el producto como el proceso de fabricación dependen de las interfases. Los avances en las prestaciones y características de las películas fotográficas se han conseguido mediante la mejora de la fotosensibilidad por la adsorción de agentes sensibles sobre la superficie de las partículas del haluro de plata dispersas en una gelatina. Los avances actuales en este campo se han conseguido gracias a que estas partículas son cada vez más fotosensibles y pequeñas (hasta cinco diezmillonésimas de milímetro, una evolución similar a la de la manufactura de chips donde la relación entre el área interfacial y el volumen se ha disparado en favor de aquélla), y sobre todo al desarrollo de las técnicas de recubrimiento en que distintas capas, hasta 18 para las fotografías instantáneas en color, son depositadas secuencialmente en un proceso continuo que se realiza en la industria a altas velocidades. Este mismo desarrollo de las técnicas de recubrimientos superficiales, particularizado a las características propias del sistema, ha permitido el recubrimiento de materiales flexibles con partículas magnéticas para que mi querida Mari Puri pueda escuchar las cintas de música de moda o grabar en vídeo a sus niños bañándose en la playa.

Existen otros muchos aspectos de la Ingeniería de Interfases que están presentes de modo directo en la vida de Mari Puri y sus amigas. ¡Qué no decir de los productos cosméticos!, los famosos liposomas sobre los que recae tanta de su atención, no son más que, y nada menos que, pequeños contenedores de tamaño coloidal hechos de bicapas de lípidos que son capaces de transportar agua en su interior y permitir que el aspecto de su piel resulte juvenil e hidratado. O el diseño de las pinturas y lacas. O, muy a pesar de su probable desconocimiento, el desarrollo de materiales cerámicos de altas prestaciones, presentes en su coche de último modelo, que en su diseño han de ser preparados a partir de suspensiones de coloides monodispersos cuya estabilización depende de las propiedades de la interfase sólido / líquido y cuya microestructura, caracterizada por la energía superficial de las fronteras de los granos y de la energía interfacial entre las fases, sólidas, en contacto, permite obtener los própositos técnicos deseados.

Así es Mari Puri. El desarrollo técnico y social ha permitido su existencia. Muchos siglos de discriminación de género y de lucha de las mujeres han dado lugar a este estereotipo de comportamiento. Quizás el progreso tecnológico, y más el social, consigan lograr que mi querida Mari Puri llegue a ser Doña Purificación.

♦♦

El desarrollo de las técnicas de recubrimientos superficiales, particularizado a las características propias del sistema, ha permitido el recubrimiento de materiales flexibles con partículas magnéticas

♦♦

¿INTELIGENCIA ARTIFICIAL? ¿CONTRA QUIÉN?

Carlos Pajuelo Morán
Profesor de Psicología del Trabajo de la Escuela de Ingenierías Industriales

Alfredo Álvarez García
Profesor de Máquinas Eléctricas de la Escuela de Ingenierías Industriales

Cada vez que juego una partida de ajedrez con mi ordenador y éste, sin mostrar el mínimo signo de piedad, me vence por enésima vez, realizo una loa sobre lo maravilloso que resultan las nuevas tecnologías y, desde luego, no me cuestiono si mi PC es más inteligente que yo... Y, con orgullo, repaso las maravillas tecnológicas que hacen que mi vida sea más maravillosa: mi lavadora que se autoprograma en función de la cantidad de ropa que lava, mi horno autolimpiable, mi afeitadora con reconocimiento de superficies, la climatización... Sin embargo, cuando el cajero automático insiste en no darme dinero cuando introduzco la tarjeta, me rasgo las vestiduras y lanzo profecías sobre el Apocalipsis al que, irremediablemente, nos abocan las nuevas tecnologías.

Ante tan dispar reacción, que nos descoloca dentro del mismo entorno tecnológico, **se impone la reflexión sobre la bondad o la maldad de la inteligencia en las máquinas, eso que ha venido a tomar cuerpo de doctrina con el nombre de *Inteligencia Artificial*.**

Pero antes de definir el término Inteligencia Artificial (que en otros ámbitos se abrevia con sus siglas IA), debemos intentar tener lo más claro posible el significado de inteligencia.

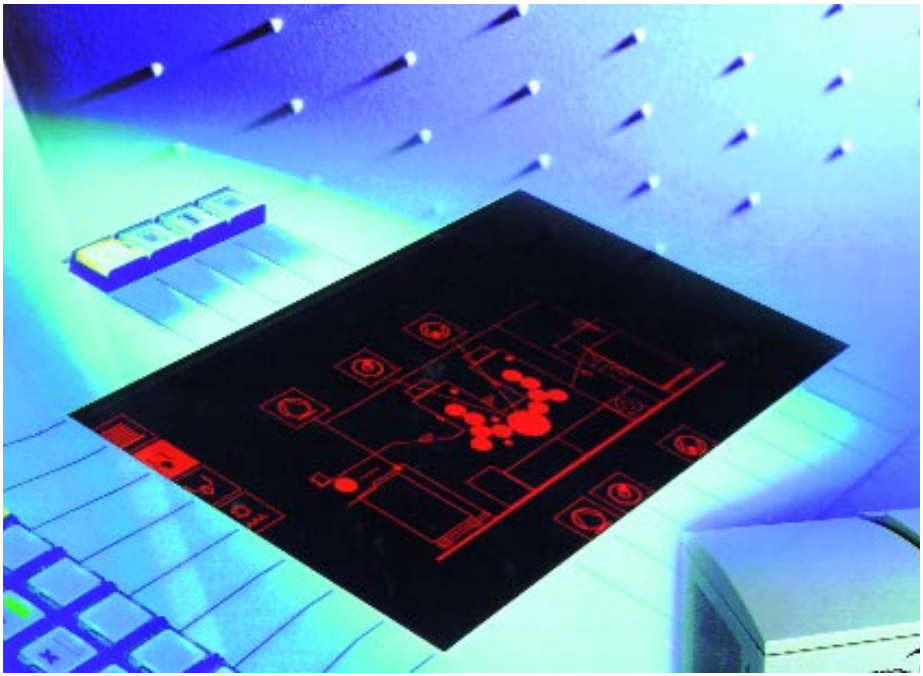
Por desgracia, definir la inteligencia no es tarea sencilla, puesto que no existe una forma única de acercarse a ella y por eso lo más práctico (es decir, lo más simple y sencillo) es enumerar las actividades mentales y las pautas de comportamiento que dan la impresión de inteligencia.

Puesto que a través del comportamiento podemos detectar la inteligencia de un ser humano, podríamos decir que un sistema informático se considerará inteligente en virtud de su comportamiento o efectividad en la solución de problemas, la toma de decisiones, la capacidad de llegar a una conclusión sobre la base de ciertas proposiciones iniciales (capacidad inferencial), etc.

Diversos investigadores definen la inteligencia refiriéndose a la capacidad de raciocinio:

Binet: Buen discernimiento, buena comprensión, buen razonamiento.
Spearman: La inteligencia general supone principalmente saber relacionar y correlacionar.
Terman: Capacidad para desarrollar conceptos y captar su significado.
Vernon: Todo lo relacionado con la capacidad para pensar.
Wechsler: Capacidad general o global del individuo para actuar según un propósito, pensar racionalmente, y relacionarse eficazmente con su entorno.

Así, con todo lo dicho anteriormente, se puede decir que la inteligencia es: responder de una manera flexible a las situaciones, ya que cada



acción que tomemos en un determinado momento dependerá en gran medida del entorno que nos rodee en dicho instante; obtener el sentido de mensajes contradictorios o ambiguos, como por ejemplo comprender la ironía; reconocer la importancia de los diferentes elementos que podemos encontrar en una situación; y encontrar semejanzas (y diferencias) entre distintas situaciones a pesar de lo dispares que éstas puedan ser, relacionando así nuestra experiencia con nuestros pensamientos y acciones.

Definición de Inteligencia Artificial

Para intentar explicar, ahora, la inteligencia en la máquina, es decir, la Inteligencia Artificial, expondremos diferentes definiciones que estudiosos del tema han formulado.

Tomaremos, en primer lugar la que dio en su día Marvin Minsky (frase tal, que se ha hecho famosa por donde quiera que va): "La Inteligencia Artificial es el arte de hacer máquinas capaces de hacer cosas que requerirían inteligencia en caso de que fuesen hechas por seres humanos". Esta definición justifica o, por lo menos, nos ayuda a entender, por qué en Inteligencia Artificial hay tantas ramas, pues al igual que la Medicina, la Inteligencia Artificial debe abarcar todo lo inherente al hombre, para podérselo ofrecer a la máquina en nuestro beneficio.

Margaret Boden define la Inteligencia Artificial como el uso de programas y técnicas de programación de ordenadores con el fin de sacar a la luz los principios de la inteligencia en general y del pensamiento humano en particular.

Elaine Rich define la Inteligencia Artificial como el estudio de cómo hacer que los ordenadores hagan cosas que por el momento las personas realizan de una forma más perfecta (incluyendo, incluso, lo que hace el ser humano con mayor perfección, que es equivocarse).

A. Barr y E. Feigenbaum definen la Inteligencia Artificial como la parte de la informática relacionada con el diseño de sistemas de ordenadores inteligentes, esto es, sistemas que exhiben las características que asociamos con la inteligencia en la conducta humana.

Frente a las anteriores definiciones, no muy distantes entre sí, Buchanan y Shortlife definen la Inteligencia Artificial como la rama de la informática que tiene como métodos para procesar información, la representación del conocimiento usando símbolos en lugar de números y la heurística o reglas basadas en la experiencia.

Alan Turing, matemático inglés, va aún más lejos postulando que la esencia de la Inteligencia Artificial no reside tanto en el diseño físico o la programación de máquinas construidas con elementos que asociamos con la inteligencia humana, como en el comportamiento que éstas manifiestan durante su funcionamiento; es decir, como la mujer del César, puede que la máquina no comprenda pero, si es inteligente, se debe comportar como si lo hiciera.

Como se ve en estas definiciones, el concepto de Inteligencia Artificial depende mucho del enfoque desde el que se aborda, siendo lo más razonable un enfoque interdisciplinar, de la misma forma que el conocimiento actual del ser humano ha sido construido desde disciplinas diferentes.

Historia de la Inteligencia Artificial

Charles Babbage, nacido en 1792, suele ser considerado el padre de la moderna informática y, como tal, lo es también de la Inteligencia Artificial. Tras crear en 1820 la Royal Astronomical Society se vio obligado a realizar el monótono trabajo de recopilar innumerables tablas de referencia. Este trabajo llegó a desesperarle tanto que inventó dos máquinas de calcular que conocemos como la Máquina Diferencial (Difference Engine) y la Máquina Analítica (Analytical Engine).

Ada Lovelace, colega de Babbage, tradujo la ponencia realizada en 1842 por un ingeniero militar italiano, L. F. Menabrea, sobre la Máquina Analítica añadiendo además notas complementarias. Este hecho fue muy importante para el futuro de la computación electrónica, pues quedaron demostrados en términos mecánicos los componentes esenciales de cualquier sistema de computación de propósito general, esto es: la entrada de datos, el sistema de almacenamiento de los datos, la unidad aritmética, la unidad de control y la salida de datos.

Alan Turing contribuyó notablemente a la aparición de la Inteligencia Artificial. De hecho se le considera uno de los padres de la misma. En 1937 publicó una ponencia sobre "números computables", donde expuso el concepto de la "Máquina Universal de Turing" afirmando que dicha máquina puede desarrollar cualquier procedimiento matemático siempre que se le proporcione una tabla adecuada de instrucciones.

Turing, después de trabajar durante la Segunda Guerra Mundial en el descifrado de codificaciones secretas en Bletchley Park, marchó al National Physical Laboratory, en Teddington, para participar en el diseño de la ACE (Automatic Computing Engine).

En 1945 John Von Neumann, que contribuyó a caldear el debate de la Inteligencia Artificial al introducir el concepto de sistema informático autorreproducible, comenzó el diseño de un sistema al que llamó EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) que incluía por primera vez el concepto de control por programa almacenado. Este ordenador adoptó la nueva arquitectura de Von Neumann donde existen dos partes que operan según ciclos de reloj: la CPU, que opera sobre los datos, y la MEMORIA, donde se almacenan dichos datos.

En 1974 Turing desarrolló, en la Universidad de Cambridge, sus ideas de que el sistema ACE podría modelar las funciones del cerebro humano tal y como plasmó en el informe *Maquinaria de Computación e Inteligencia*.

El término "Inteligencia Artificial" se cree que fue utilizado por primera vez en 1956 por John McCarthy, profesor auxiliar de matemáticas del Dartmouth College en Hanover (USA) e inventor de un lenguaje llamado LISP, en una conferencia, *la Conferencia de Dartmouth*, que él convocó y que está considerada como el comienzo de la Inteligencia Artificial. En ella reunió a los más relevantes investigadores de dicho campo, varios de los cuales (Allen Newell, Herbert Simon, Marvin Minsky) junto con el propio John McCarthy están reconocidos universalmente como destacados pioneros en Inteligencia Artificial.

En aquella reunión, Newell y Simon informaron de sus trabajos realizados entre los que se encontraba el Logic Theorist, programa para la demostración de teoremas que utilizaba símbolos en lugar de cantidades numéricas. A este programa se le considera el primer programa efectivo de Inteligencia Artificial.

Los trabajos en la Inteligencia Artificial se desarrollaron cada vez con más ayuda y algunos de los primeros pasos son los siguientes:

Marvin Minshky, que trabajó con Claude Shanon en los laboratorios Bell, estimuló el desarrollo de la inteligencia sintética a través de un proyecto denominado MAC del Instituto Tecnológico de Massachusetts.

Edward Feigenbaum, de la Universidad de Stanford, desarrolló DENDRAL, el primer sistema experto, utilizándolo en el análisis e interpretación de datos de espectro-metría

Margaret Boden define la Inteligencia Artificial como el uso de programas y técnicas de programación de ordenadores con el fin de sacar a la luz los principios de la inteligencia en general y del pensamiento humano en particular.

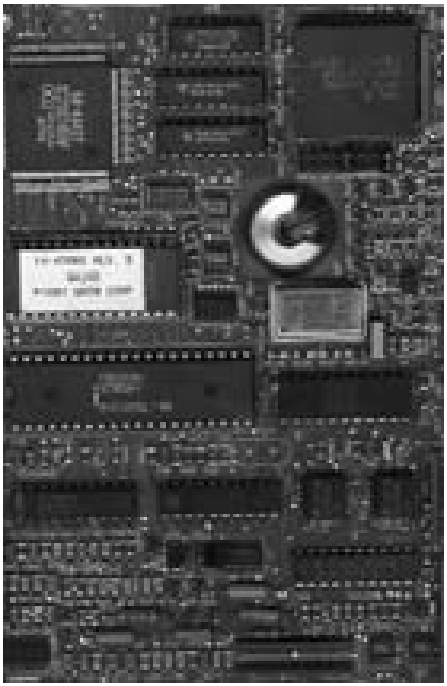
de masas para determinar estructuras moleculares y constituyentes atómicos.

Terry Winograd, otro profesor de Stanford, desarrolló el programa SHRDLU, que era capaz de manipular formas simuladas de objetos como si fuesen piezas del famoso juego danés de construcción por bloques que conocemos por *Lego*. Este programa admite especificaciones sobre los bloques simulados y permite cualquier reconfiguración de los mismos.

Estos primeros investigadores en Inteligencia Artificial se concentraron excesivamente en la resolución de problemas de tipo general, por lo que los esfuerzos fueron muy infructuosos debido a la explosión combinatoria. Al comprenderse más tarde que los ordenadores tal vez podrían programarse de modo similar al pensamiento humano, es decir, aplicando conocimientos relativos al problema a resolver, se produjo un nuevo enfoque en el estudio, dirigiendo los esfuerzos a "representar" los conocimientos en los sistemas informáticos y obtener conclusiones lógicas a partir de ellos.

Esto conduciría al objetivo principal de la investigación sobre Inteligencia Artificial a partir de la década de los setenta, que son los sistemas basados en conocimientos, esto es, los actuales *Sistemas Expertos*, en los que lo fundamental es la "representación" del conocimiento humano. A estos sistemas debemos los grandes avances registrados en este campo.

Realizando una gran simplificación, se deben incluir en un sistema experto dos tipos de conocimiento: conocimiento acerca del problema particular y conocimiento acerca de cómo obtener más conocimiento a partir del que ya



tenemos. Para el primero existen técnicas como los Frames (marcos) que fueron los padres de lo que hoy conocemos como *Programación Orientada a Objetos*. El segundo, llamado también Mecanismo de Inferencia, necesita, además, un método de búsqueda que permita tomar decisiones, como por ejemplo, seleccionar, del conjunto total de reglas posibles, la regla que hay que aplicar a un caso concreto. Esto puede parecer lo más sencillo, pero suele ser lo más difícil. Se trata de elegir y elegir bien, pero sin demorarse en hacerlo varios millones de años, sobre todo porque tanto tiempo de incertidumbre no es bueno para la salud del usuario.

Las principales corrientes actuales en Inteligencia Artificial son la *simbólica* y la *subsimbólica*.

Como ejemplo representativo de la rama simbólica, llevada al extremo, tenemos el proyecto Cyc de Douglas B. Lenat, con un sistema que posee en su memoria millones de hechos interconectados. Según Lenat, la inteligencia depende del numero de reglas que posee el sistema, y "*casi toda la potencia de las arquitecturas inteligentes integradas provendrá del contenido, no de la arquitectura*". Para él, los investigadores que se mueven en este terreno padecen celos de la Física, que se mueve entre teorías pequeñas, elegantes, potentes y correctas, y persiguen resolver con una única y elegante teoría todos los problemas de inferencia y representación de conocimientos.

Los esfuerzos de la otra rama de la Inteligencia Artificial, los subsimbólicos, se orientan a simular los elementos de más bajo nivel que componen o intervienen en los procesos inteligentes, con la esperanza en que de su combinación emerja de forma espontánea el comportamiento inteligente. Los ejemplos más significativos probablemente sean las *Redes Neuronales Artificiales* y los *Algoritmos Genéticos* que, aunque parezcan tendencias recientes, no son mucho más jóvenes que los Sistemas Expertos de la Inteligencia Artificial clásica, simplemente tuvieron menor publicidad y financiación. En cualquier caso, pasaron desapercibidos. El primer modelo de red neuronal fue propuesto en 1943 por McCulloch y Pitts. El Perceptrón de Rosenblat apareció en 1959, produciendo una gran y breve expectación que quedó pronto en el olvido, y J. H. Holland introdujo la idea de los Algoritmos Genéticos en los años sesenta. Las grandes ventajas de estos sistemas son la autonomía, el aprendizaje y la adaptación, conceptos todos ellos relacionados.

Las peleas y críticas entre los dos planteamientos fueron en un principio casi tan intensas como ridículas, pero, en muchos casos, tan entretenidas como suelen serlo los correos electrónicos a usuarios, las Cartas al Director o las sesiones del Congreso, cada vez que se lanza una opinión que alguien necesita contradecir para hacer saber de su existencia. Finalmente, se desembocó en una única tendencia con la integración de los aspectos más sólidos de ambas postura (como debería ocurrir en todos los otros casos, sin que haya constancia documental de que haya ocurrido nunca).

Y ¿LUEGO?

Con relación al futuro, la *inteligencia artificial* estimula, tal vez en exceso, la *imaginación natural*, desencadenando dos posiciones antagónicas: por un lado, la de aquéllos que profetizan un mundo en el que las máquinas dominen al ser humano (no contamos entre éstos a aquéllos incapaces de calentar su desayuno en un inofensivo microondas, porque ya están dominados), y por otro lado, la de aquéllos que ven en la Inteligencia Artificial la panacea que resolverá todos los problemas del ser humano (no contamos entre éstos a aquéllos que no dan un palo al agua, porque no necesitan ninguna panacea nueva).

¿Será diferente el futuro? Sí, señor; gracias a Dios, sí; como viene ocurriendo desde el pirotécnico Big-Ban. Pero ¿lo será por culpa de las máquinas? Pues entre otras cosas, claro que sí. Es evidente que los avances tecnológicos han supuesto, suponen y supondrán, una redefinición de los papeles que los seres humanos desempeñan a lo largo de su historia (por eso, además, establecer comparaciones entre los distintos periodos históricos es un ejercicio estéril, salvo para los que añoran "tiempos mejores") y nuestro presente se desarrolla en unos contextos en los que se da una fuerte interacción entre el individuo y la máquina, que no será ajena al futuro.

Alan Turing, matemático inglés, va aún más lejos postulando que la esencia de la Inteligencia Artificial no reside tanto en el diseño físico o la programación de máquinas construídas con elementos que asociamos con la inteligencia humana, como en el comportamiento que éstas manifiestan durante su funcionamiento; es decir, como la mujer de César, puede que la máquina no comprenda, pero si es inteligente, se debe comportar como si lo hiciera

Por otro lado, está demostrado a lo largo de la historia que las máquinas no son intrínsecamente ni buenas ni malas; por ejemplo, la televisión, que tiene muy mala prensa, podría llegar a emitir buenas películas sin cortes publicitarios... y gratis. Si nos empeñamos en dotar a las máquinas de cualidades como la bondad y la maldad, es fundamentalmente para no asumir nuestra responsabilidad ante su uso.

¿CÓMO DE INTELIGENTES SON LAS MÁQUINAS?

Es una realidad que, en nuestro contacto cotidiano con las máquinas, a menudo adoptamos un comportamiento similar al que desarrollamos cuando interaccionamos con otros semejantes. Y no nos referimos a aquéllos que les dan patadas a las ruedas pinchadas de sus coches, sino a nuestra respuesta ante las indicaciones que nuestro ordenador, nuestro coche, nuestra lavadora... nos hacen mientras los estamos utilizando. De ahí que no es raro escuchar comentarios como «¡vale, tío!» cuando el coche nos dice que no tenemos puesto el cinturón de seguridad; cuando el ordenador nos dice que si estamos seguros de hacer lo que creemos que queremos hacer; cuando la lavadora nos dice que el programa seleccionado no es el más adecuado para la cantidad de ropa introducida...

Es verdad que en esos momentos, además de mostrarnos satisfechos por la inversión realizada en la adquisición de la máquina, realmente nos comportamos como si ésta fuera inteligente, pero ¿son realmente inteligentes? y, por otro lado, ¿es importante que lo sean?.

Para contestar la primera pregunta fue Alan Turing el que, tras idear la mencionada Máquina Inteligente

Universal, desarrolló en su defensa la idea del Test, lo que le confiere a la máquina una condición intelectual de carácter psicométrico. ¿Serán las máquinas inteligentes potenciales clientes de los psicólogos?

El Test de Turing consiste, en esencia, en enfrentar a un entrevistador con dos terminales tras los que se esconden un hombre y una máquina, respectivamente. La máquina superará el test si no es descubierta.

Los parámetros generales que ponderan la valoración del resultado del test son: el ámbito de la entrevista (que es el ámbito de inteligencia de la máquina), la habilidad del entrevistador y la duración de la entrevista (o el tiempo que tarda la máquina en ser descubierta, o el número de veces que una máquina supera a diferentes entrevistadores en un tiempo dado, que de todas esta formas se viene a medir lo mismo).

Como referencia histórica Penrose cita en su conocida obra La mente del emperador la siguiente frase:

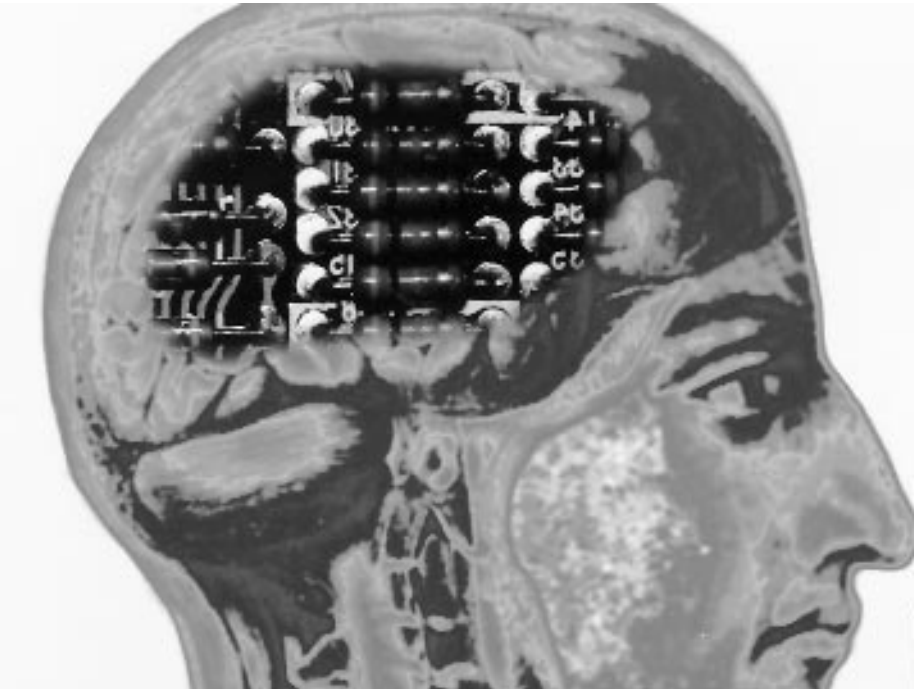
> «*Turing sugirió originalmente que para el año 2000 se podría llegar a un 30% de éxito para el computador con un interrogador «medio» y sólo cinco minutos de interrogatorio*».

Desgraciadamente, ahora que nos encontramos a las puertas del 2000, podemos decir que no hay medidas ciertas al respecto, por culpa del incontable número de máquinas, más o menos inteligentes, que en muy pocos años han invadido nuestro entorno.

Hoy día, además, esta inteligencia, en mayor o menor grado, se ha ido filtrando en los elementos más cotidianos y no se puede medir por el mismo rasero en todos ellos. Así, la inteligencia de un lavavajillas no se debe medir por su capacidad para identificar el estado de ánimo de la persona que introduce la vajilla (cosa que, por otra parte, podría conseguir con los sensores y el software apropiados, en la medida que otras máquinas lo hacen), sino por la capacidad de éste para solucionar la mayor parte de los problemas que surgen en la prosaica tarea de lavado.

Además ¿por qué le vamos a pedir al lavavajillas que haga algo (reconocer nuestras emociones) que nuestra mujer, los hijos, la asistenta... no hacen con nosotros? Al lavavajillas hay que pedirle que utilice en la cantidad y proporción adecuada el agua, el detergente y el abrillantador, en función de la cantidad de grasa que presente la vajilla y de la cantidad de vajilla que presente la grasa.

Lo que hace que una máquina sea inteligente es la posibilidad que tiene para decidir entre diferentes alternativas, ante una determinada situación en el contexto del trabajo para el que ha sido diseñada. En este sentido, y salvando las distancias cuantitativas, el comportamiento del lavavajillas no difiere mucho del de una máquina que juegue al ajedrez... y además gane. No podemos decir que nuestro lavavajillas no es inteligente porque no sabe jugar al ajedrez, de igual manera que a ninguno de nosotros se nos ocurriría dudar de nuestra capacidad intelectual si nos sometieran a realizar una tarea para la que no hemos sido preparados y fracasamos; por ejemplo, si nos pidieran que pilotáramos un Boeing 727, nosotros, inteligentes lectores de Puertas a la Lectura, demostraríamos nuestra inteligencia, y no la falta de ella, abs-



♦♦

Los primeros investigadores en Inteligencia Artificial se concentraron excesivamente en la resolución de problemas de tipo general, por lo que los esfuerzos fueron muy infructuosos debido a la explosión combinatoria.

♦♦

teniéndonos de repetir la película Aeropuerto 75 con un final mucho más luctuoso.

Además, todo lo anteriormente expuesto guarda relación con la segunda pregunta que nos hacíamos sobre si es importante que las máquinas sean inteligentes. Para responder a esta cuestión es necesario, en primer lugar, diferenciar (hasta aquí sólo se han buscado similitudes) entre la inteligencia humana y la inteligencia artificial; observamos con frecuencia que una de las críticas más habituales que se realiza a la Inteligencia Artificial es la de considerar que las máquinas no pueden ser inteligentes porque no pueden responder como la inteligencia humana. El error de esta afirmación reside en considerar la inteligencia artificial en términos de inteligencia humana global y no restringida a un ámbito concreto de actuación, en el cual la respuesta puede ser idéntica en el hombre y en la máquina. No tenemos ninguna duda sobre si el cajero de la O. P. de mi Banco es más inteligente que el cajero automático que hay en la puerta, pero cuando yo voy al banco a sacar diez mil pesetas (60 euros según mi inteligente calculadora) entiendo por una actuación inteligente aquélla que me proporciona las diez mil pesetas, y, en mi banco, esta operación la realizan con igual exactitud un cajero que otro.

¿Y SI LA MÁQUINA COMPRENDE? ¿Y SI SIENTE?

Es poco menos que irresistible, llegados a este punto, cuestionarnos aquello en lo que creemos que se diferencian los dos cajeros de mi banco. ¿Comprenden de la misma forma lo que están haciendo? ¿sienten algo mientras lo están haciendo? ¿es importante que sientan algo?

Para empezar a responder debemos pensar que la forma que tenemos de detectar si un ser humano, que sea mínimamente "espabilao", está comprendiendo algo de la misma manera que nosotros, es comprobando, a través de la observación de la conducta que manifiesta, la concordancia con la conducta que nosotros hubiéramos adoptado en su situación.

En este sentido no hay razón para pensar que un sencillo termostato no comprende lo que está haciendo cuando realiza una conexión o una desconexión en el momento que la temperatura alcanza un determinado valor. Es verdad que el termostato no conoce leyes de termodinámica, de electrónica, ni de nada, por lo que su comprensión es sólo aparente, pero desde un punto de vista práctico el termostato discrimina, según las diferentes condiciones a las que está sometido, cuál ha de ser el comportamiento a seguir. Igualmente, es verdad, que la persona que diseñó el termostato conoce las leyes y principios de la electrónica, de la termodinámica, de la física, y de todo lo que sea necesario comprender.

De este ejemplo se desprende otra reflexión: si admitimos que el termostato "*comprende*", porque actúa de una determinada manera ante un estímulo, deberíamos admitir también que "*siente*" el estímulo.

La idea de que el termostato sienta el calor puede ser dura pero está claro que algo le pasa (la dilatación de una lámina metálica, por ejemplo) que da lugar a que el sistema reaccione como lo haría un ser humano si retirase la mano del fuego al sentir su calor (de hecho, el termostato podría activar algún sistema motor que lo retirase de la fuente de calor, reaccionando entonces como el ser humano).

♦♦

El objetivo principal de la investigación sobre Inteligencia Artificial a partir de la década de los setenta, que eran los sistemas basados en conocimientos, esto es, los actuales sistemas Expertos, en los que lo fundamental es la "representación" del conocimiento humano

♦♦

Otras sensaciones pueden ser algo menos difíciles de asociar a la máquina, tal vez porque en el ser humano tengan per se menos emociones directamente relacionadas con ellas. Es el caso de la luz. Parece menos complicado (aunque de ningún modo inmediato) admitir que una cámara de televisión ve, seguramente porque la luz normal en el ser humano no desencadena dolor, ansiedad o cualquier otra emoción. Sólo es una sensación, y la mayor parte del tiempo, inconsciente.

Hombres y máquinas presentan una similar capacidad para recibir diferentes estimulaciones sensoriales; lo que les diferencia, entre otras cosas, es la posibilidad de realizar una actividad cognitiva que interprete, que dé significado, a la sensación, es decir, que además de sentir, sea capaz de *percibir*.

Las percepciones como el dolor, el placer, el hambre..., las emociones en general, juegan un papel importante en el desarrollo de la inteligencia de los seres humanos, y los seres humanos interpretamos estas emociones durante el proceso de enculturización en el que se nos "enseña" a poner nombre, a identificar nuestras reacciones fisiológicas en diferentes contextos. La base de nuestras emociones está constituida, básicamente, por la reacción neurofisiológica que la adrenalina produce en el ser humano. Cada vez que presentamos una emoción, desde el punto de vista fisiológico, se desencadena el mismo proceso ¿entonces por qué interpretamos de forma diferente las emociones? En función del contexto. Un ejemplo: si una noche al ir paseando creemos que alguien nos acecha con una intención desconocida, es fácil que la adrenalina nos provoque aceleración del ritmo cardíaco, sudoración, estado de alerta...; sin embargo, si esa misma noche, un rato antes, en un bar hemos creído que una hermosa / hermoso (a elegir) joven, nos miraba con ojos libidinosos, nos sonreía, se atusaba el cabello, etc., seguramente la adrenalina nos haya provocado, también, aceleración del ritmo cardíaco, sudoración, estado de alerta... Es el contexto, el escenario, el que hace que nosotros interpretemos la primera reacción como miedo y la segunda como deseo.

Está claro que las máquinas, que reciben sensaciones, no pueden, sin embargo, traducirlas, sin más, en emociones. Y en muchos casos, ni falta que les hace. Pero si fuera necesario se podría dotar a una máquina para que simulara presentar diferentes emociones. Así no sería imposible que una máquina pudiera impedir su conexión ante un rostro de apariencia siniestra y, por el contrario, se abriera de password ante una hermosa / hermoso (a elegir) joven. Otros ejemplos de valoración de sentimientos pueden encontrarse en el texto de Penrose.

En estos términos es en los que se encuadra desde un punto de vista más tecnológico la inteligencia artificial.

El límite de todo esto está tan por encima de nosotros como nuestra propia inteligencia. Tal vez llegue el día en el que, como en la película de Kubrick, *2001: Una Odisea en el Espacio* (basada en un magnífico relato de Arthur C. Clarke titulado *El Centinela*), una máquina nos pregunte cuando vayamos a desconectarla:

-¿Soñaré?

... y quién nos dice que no lo hará.

CONCLUSIÓN

Con vistas a conocer el alcance de la Inteligencia Artificial hemos pretendido realizar una comparación entre la inteligencia artificial y la inteligencia humana. Esta comparación es un recurso habitual de los investigadores de la Inteligencia Artificial con vistas a construir máquinas que se parezcan cada vez más al ser humano en sus reacciones y comportamientos. Pero nosotros, vanguardia del 57, hemos querido realizarla con un carácter más divulgativo, filosófico y con la finalidad de suscitar en los lectores unos interrogantes que vayan más allá del simple y maniqueo dilema "máquina versus hombre" y se dirijan, con su permiso, a "máquina iuxta hombre".

Porque para construir cosas que se parezcan a los hombres ya tenemos los instrumentos que Ud. y yo sabemos. Amen.

PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LA APLICACIÓN DE LA INFORMÁTICA EN LA ENSEÑANZA DE LENGUAS EXTRANJERAS

Esperanza Román Mendoza

George Mason University. Virginia, Estados Unidos. eromanme@osfl.gmu.edu

Desde la aparición del ordenador personal en el mercado a principios de los años ochenta, se ha producido un desarrollo vertiginoso de aplicaciones informáticas, que se han ido introduciendo en nuestros puestos de trabajo y en nuestros hogares de tal forma que nos resulta a veces muy difícil imaginar nuestras vidas sin el apoyo de un ordenador. Procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos, programas de correo electrónico, navegadores para la World Wide Web facilitan nuestras tareas diarias y nos permiten el acceso a un mundo diferente al que normalmente nos rodea.

El campo de la enseñanza también se ha visto afectado por los últimos avances tecnológicos. En este artículo expondremos las distintas aplicaciones que los ordenadores pueden tener en la enseñanza de lenguas extranjeras. Para ello, realizaremos en primer lugar un breve resumen de la historia de la enseñanza de lenguas asistida por ordenador (ELAO) y del impulso que la expansión de Internet ha supuesto para la introducción de la informática en este campo. A continuación enumeraremos los diversos usos de las nuevas tecnologías para la enseñanza de lenguas para terminar con un análisis de los problemas relacionados con la ELAO y sus perspectivas de futuro

HISTORIA DE LA ENSEÑANZA DE LENGUAS ASISTIDA POR ORDENADOR (ELAO)

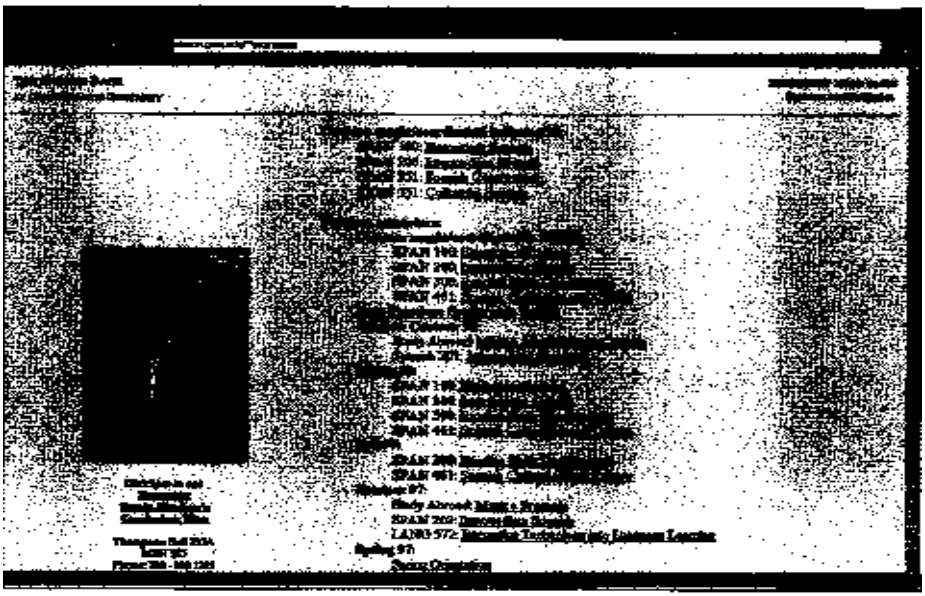
Los primeros ordenadores mecánicos de hace más de cincuenta años se utilizaban ya para aplicaciones relacionadas con la lengua, en concreto, con la traducción de textos. Los ordenadores de la segunda generación, los de circuito electrónico aparecidos al final de la Segunda Guerra Mundial, fueron ideados tanto para el procesamiento numérico como para el procesamiento del lenguaje. Sin embargo, los lingüistas no prestaron mucha atención a los ordenadores ni, menos aún, se involucraron en el diseño de programas para su campo, excepto un reducido número implicado en las investigaciones sobre traducción automática. Por el contrario, el desarrollo de aplicaciones para campos como la física, la química o la economía empezó a florecer.

A principios de los años sesenta, algunas universidades norteamericanas empiezan a realizar proyectos de enseñanza de lenguas asistida por ordenador (ELAO). Los programas pioneros se desarrollan en la *University of Stanford* y en la *State University of New York*. A éstas siguieron otras, entre las que cabe destacar la *University of Illinois*, en la cual empezó el programa PLATO (*Programmed Logic for Automated Teaching Operations*), cuyo desarrollo se extiende hasta nuestros días (Ahmad et al., 1985).

En Europa empiezan a aparecer los primeros proyectos en la década de los setenta, llevados a cabo por universidades en su mayor parte británicas, *como la University of Hull o la University of East Anglia.*

Con la comercialización de los primeros microordenadores, los Apple II, en 1978, las posibilidades de expansión de la ELAO se ven aumentadas considerablemente. Ya no son necesarios grandes y costosos ordenadores, y la oferta de *software* empieza a ser más amplia. La aparición del PC (*Personal Computer*) de IBM en 1981 y del Apple Macintosh en 1984 supone otro avance en la historia de la incorporación del ordenador a todos los ámbitos de la sociedad. Desde entonces, el desarrollo de la tecnología informática ha sido vertiginoso, lo que ha tenido como consecuencia la comercialización de equipos cada vez más potentes y asequibles. Sin embargo, también ha ocasionado un cierto desconcierto a los usuarios, que ven cómo sus ordenadores se quedan obsoletos en un espacio de tiempo muy breve. Si además consideramos que el *software* educativo no satisface en muchos casos las exigencias de los docentes que lo van a utilizar, no resulta extraño que la introducción de los ordenadores en la enseñanza no haya tenido todavía el desarrollo que ha experimentado en otros campos profesionales.

A pesar de ello, el entusiasmo con que la sociedad está acogiendo las nuevas vías de comunicación que ha abierto la universalización del uso de Internet, y la consecuente necesidad de disponer de un ordenador para acceder a ellas, son factores que nos permiten ser más optimistas en cuanto a la implantación que las herramientas informáticas van a poder tener en la enseñanza en un futuro cercano. De hecho, muchas editoriales de materiales didácticos para la enseñanza de lenguas han empezado a desarrollar programas multimedia compatibles con la WWW como material complementario a sus libros de texto.



La expansión de Internet

Los orígenes de Internet se sitúan en Estados Unidos a finales de los años sesenta, cuando el gobierno norteamericano decidió crear una red de datos descentralizada para contrarrestar las consecuencias que un ataque nuclear podría tener para la seguridad del país. La red de ordenadores que se creó estaba formada por nodos independientes, con el mismo estatus y la misma autoridad para enviar, recibir y almacenar mensajes. De este modo, el funcionamiento global de la red quedaba garantizado aun cuando alguna sección resultara destruida. Durante los años setenta y ochenta, se fueron abaratando los costes de conexión y mejorando los protocolos de comunicación entre los ordenadores integrantes de la red. A partir de entonces miles de redes educativas, gubernamentales y comerciales de todo el mundo han ido adoptando el protocolo de comunicaciones de Internet para poder comunicarse entre sí. Las estadísticas indican que el número de usuarios en el mundo se duplica cada año y, aunque no se puede determinar con exactitud el número de usuarios, se estima que en 1999 supera los doscientos millones.

Este crecimiento espectacular de Internet se debe, sobre todo, a la creación de la *World Wide Web* (WWW) en 1989. La WWW es un sistema hipertextual de organización de la información almacenada en ordenadores servidores. Esta información se estructura en forma de páginas mediante la utilización de un lenguaje de codificación semántica denominado *Hypertext Markup Language* (HTML). El HTML sirve tanto para especificar las características del texto, las imágenes y los sonidos contenidos

en las *páginas Web* como para establecer vínculos o enlaces entre los distintos bloques de información. Para acceder a estas páginas se requiere un programa denominado navegador o browser. En la actualidad existen diversos navegadores en el mercado, aunque los más extendidos para ordenadores compatibles y para Macintosh son el *Netscape Communicator* y el *Microsoft Explorer*. Estos programas presentan un interfaz gráfico muy intuitivo y su manejo no requiere el aprendizaje de comandos para controlar el programa ni conocimientos previos de informática puesto que la elección de opciones se realiza mediante el ratón.

La utilización de la WWW para la presentación y difusión de información presenta una serie de ventajas e inconvenientes. Aunque resulte extraño, muchas de las limitaciones de la WWW son precisamente consecuencia de sus grandes ventajas (Nielsen, 1995). A continuación resumimos aquellas que es necesario tener en cuenta a la hora de plantearse el uso de la WWW en el campo de la educación.

La WWW no está limitada a un entorno informático concreto. Los usuarios de cualquier plataforma pueden acceder a la información de la WWW. Sin embargo, la compatibilidad entre las plataformas impide que se aprovechen totalmente las posibilidades exclusivas de cada una de ellas.

El enorme número de usuarios de la WWW. El acceso a la WWW se realiza a través de Internet, lo que permite una amplísima distribución de la información contenida en sus páginas. La desventaja de la gran expansión y de la descentralización de la WWW consiste en su lógica falta de homogeneidad y en la imposibilidad de obtener un diagrama completo de su estructura global.

La facilidad de uso de la WWW. El interfaz de usuario de los programas navegadores permite acceder a la información de la WWW de una forma muy sencilla. Esta simplicidad tiene como consecuencia que la interactividad entre usuario y el programa se vea bastante reducida. La constante ampliación de los códigos de HTML y la incorporación de programas escritos en JAVA está repercutiendo positivamente en la mejora de las posibilidades de interacción. Sin embargo, el aumento del grado de sofisticación de la WWW puede tener consecuencias negativas para la velocidad de acceso y de transmisión de la información.

El crecimiento continuo de la WWW. La tremenda expansión de la WWW también presenta una doble cara. Por una parte, el aumento del número de usuarios implica el desarrollo constante de múltiples iniciativas, tanto académicas como empresariales, encaminadas hacia la mejor explotación de este nuevo medio. Por la otra, la WWW está siendo utilizada para ciertos cometidos en los que resultaría más útil un sistema hipertextual con opciones de búsqueda más amplias.

Aunque la expansión de la utilización de Internet y la WWW en la enseñanza de lenguas extranjeras no ha significado un cambio drástico en el contenido de los ejercicios y la metodología implícita en ellos, si que ha proporcionado un gran impulso en la integración de la informática en la enseñanza de lenguas

En el campo de la enseñanza de lenguas, se pueden observar ventajas tanto desde la perspectiva del profesor como desde la del estudiante. Internet, y especialmente la WWW, nos permite ponernos en contacto con otros profesionales interesados en los mismos campos que nosotros, así como acceder a catálogos de bibliotecas, bases de datos, textos de periódicos, textos literarios, fondos bibliográficos, artículos científicos, materiales para nuestras clases, etc. El alumno también puede beneficiarse de estas herramientas que le permiten conocer a hablantes nativos de la lengua que aprenden y consultar información sobre temas de actualidad. Si a estos factores unimos la facilidad con que cualquier persona puede editar y publicar sus propias páginas en la WWW y los costes mínimos de distribución, no resulta extraño que la WWW se perfile como el medio informático de más futuro para la enseñanza en cualquiera de sus modalidades.

USOS ESPECÍFICOS

Los trabajos sobre la enseñanza de lenguas asistida por ordenador se han ocupado de clasificar el *software* disponible en disquetes o en CD-ROM- para la enseñanza de lenguas siguiendo diversas taxonomías (Cantos, 1993). Tradicionalmente, las primeras clasificaciones hacían referencia a tres tipos fundamentales: los programas de "ejercicio y práctica", los tutoriales y las simulaciones. A estas categorías se han sumando en los últimos años otros tipos programas como pueden ser los juegos, las actividades contextualizadas, los cursos completos, los programas para el desarrollo de una destreza específica y aquellos que sin haber sido desarrollados específicamente para el aprendizaje de lenguas, se pueden utilizar para este fin.

Aunque la expansión de la utilización de Internet y la WWW en la enseñanza de lenguas extranjeras no ha significado una cambio drástico en el contenido de los ejercicios y la metodología implícita en ellos, sí que ha proporcionado un gran impulso en la integración de la informática en la enseñanza de lenguas. Este impulso ha venido determinado por dos factores fundamentales: la generalización del uso de Internet como medio de comunicación tanto sincrónica como asincrónica y la facilidad con la que se pueden publicar materiales en la WWW.

Los sistemas de comunicación tanto asincrónica (el correo electrónico, las listas de discusión y los grupos de noticias) como sincrónica (los entornos virtuales de comunicación -IRCs, MUDs, MUSHes y MOOs)[1] abren nuevas posibilidades para el desarrollo de actividades comunicativas entre los estudiantes de una misma clase y con hablantes nativos del idioma que se estudie. Además, el correo electrónico facilita el intercambio de ejercicios y opiniones entre el profesor y sus alumnos.

La sencillez con la que es posible publicar y actualizar todo tipo de información textual y audiovisual en la WWW ha supuesto un incremento el grado de implicación del profesorado en la utilización del ordenador para la enseñanza de lenguas. Hoy en día, el profesor se puede convertir fácilmente en editor, diseñador y evaluador de materiales educativos sin que para ello haya de disponer de profundos conocimientos de informática. Como ejemplo de ello podemos señalar que los actuales procesadores de texto incluyen la opción de almacenar los archivos como documentos codificados en HTML, lo que simplifica la transformación de cualquier texto a un formato compatible con la WWW. No resulta extraño, por lo tanto, que la mayor parte de los materiales publicados por profesores de lenguas extranjeras sean programas para las asignaturas, resúmenes y guías de estudio, instrucciones para realizar exámenes, soluciones a ejercicios del libro de texto o incluso proyectos realizados por los estudiantes.

Como evaluador, el docente desempeña un papel fundamental a la hora de recomendar a sus alumnos el uso de las páginas elaboradas por otros profesores, los materiales suplementarios publicados por las editoriales y los cursos on-line disponibles en la WWW. Los criterios para evaluar formalmente las páginas WWW son similares a los que se utilizan para la evaluación de cualquier otro material educativo. En primer lugar, es necesario estudiar todos los aspectos relacionados con el contenido (el nivel de conocimientos previos requeridos para su aprovechamiento, las estructuras gramaticales, el vocabulario empleado, el grado de adaptabilidad a distintos niveles y el tipo de monitorización). En segundo lugar, debemos examinar los aspectos relativos al diseño (la organización de las páginas, la distribución de la información, la homogeneidad y la rentabilización de las posibilidades de interacción). Por último, no hay que olvidar los requerimientos tecnológicos necesarios para la utilización de un determinado programa. Siempre es aconsejable realizar las pruebas pertinentes antes de su definitiva utilización en el aula y disponer de actividades alternativas

1.- IRC= Internet Relay Chat
MUD= Multi-user Domains (o Dimensions)
MOO= Multi-User Object Oriented Environment
MUSH= Multi-user Shared Hallucination
Para más información sobre las características de estos entornos virtuales de comunicación, véase http://www.athena.edu/campus/moo.html.

para el caso de que surjan inesperados problemas de tipo técnico.

Como diseñador, el docente tiene que tener en cuenta los criterios señalados en el párrafo anterior. La mayoría de los profesores diseña fundamentalmente actividades basadas en la información que encuentra en la WWW. No obstante, cada vez es más amplio el número de docentes que diseña actividades originales para la WWW. El grado de conocimientos de informática del profesor determina el tipo de herramientas que puede emplear para diseñar sus propios materiales. Para aquellos que no tienen mucha experiencia con el desarrollo de materiales para la WWW resulta muy recomendable comenzar con plantillas o adaptar los guiones creados por otros profesores. La utilización de lenguajes de programación más sofisticados permite la consecución de páginas más atractivas y actividades menos tradicionales. Sin embargo, esta opción aumenta considerablemente la cantidad de tiempo que el profesor debe dedicar a la preparación de sus materiales.

Dificultades para la integración de la informática en la enseñanza de lenguas

Los problemas que presenta la integración de los ordenadores en la enseñanza de lenguas extranjeras se derivan, en primer lugar, de la constante innovación tecnológica que está teniendo lugar en los últimos años. Los responsables administrativos de los centros educativos observan con desesperación cómo los laboratorios informáticos adquiridos pocos años atrás requieren una constante inversión de dinero con objeto de evitar que se queden obsoletos. Asimismo, el profesorado invierte tiempo y energía en aprender a manejar un *software* que, en poco tiempo, se queda desfasado por la aparición de nuevos programas más potentes y más fáciles de utilizar. Además, los profesores no pueden contar con que todos sus alumnos dispongan de un ordenador en casa y, en el caso ideal de que así fuera, la disparidad de las configuraciones sería tan grande que dificultaría la realización de actividades fuera del centro escolar.

Por otra parte la utilización de la WWW también conlleva una serie de problemas, como la falta de generalización de su uso, la necesidad constante de actualización de las referencias externas, los errores ortográficos, léxicos y gramaticales que contienen muchas páginas y las limitaciones de tipo tecnológico que aún hacen muy difícil la integración de información audiovisual.

Perspectivas de futuro

Las tendencias actuales apuntan hacia el mantenimiento del progresivo desarrollo de la WWW, que hoy en día es el medio que se perfila con más futuro como vehículo de transmisión de conocimientos. Resulta difícil hacer ningún tipo de pronóstico respecto a un medio que se encuentra en constante cambio. Sin embargo, es previsible que el profesorado se vea cada vez más implicado en la integración de las nuevas tecnologías en sus clases de idiomas. Para solventar los problemas descritos en el epígrafe anterior resulta imprescindible que el profesor comience a participar activamente como asesor, o incluso como diseñador, en la elaboración de materiales informáticos para su asignatura. Por otra parte, el profesorado ha de someter a una severa evaluación cualquier tipo de material antes de recomendar su uso a sus alumnos. Por último, es necesario que las autoridades académicas comprendan la necesidad de la realización de cursos de aprendizaje para el profesorado y de la importancia de la inversión de recursos económicos y humanos para la actualización de las dotaciones informáticas de los centros educativos. Sólo un profesorado motivado podrá despertar en los alumnos la curiosidad por aprender y por utilizar los recursos que, con seguridad, van a formar parte de sus vidas profesionales cuando terminen su proceso de formación.

EL INGLÉS EN LA COMUNICACIÓN DEL FUTURO

Raquel Marín Chamorro
Universidad de Extremadura

Imbuidos como estamos en un nuevo concepto de sociedad, basada en la transmisión, recopilación y procesamiento de datos, no podemos eludir en esta serie de reflexiones el dedicar un artículo a estas circunstancias. Nos centraremos en las transformaciones que se producen en el medio social, para deternermos después en la función del lenguaje en este contexto comunicativo y de la lengua inglesa en particular, convertida en eje básico, en piedra angular y en llave maestra que nos permite acceder, compartir y construir ese espacio de información y comunicación

EL INGLÉS EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN.

Los últimos cinco años han traído nuevos logros en la ya relativamente larga carrera tecnológica que todos seguimos, con mayor o menor interés, a través de los medios de comunicación. Las nuevas tecnologías ocupan un lugar en todos los ámbitos de nuestra vida, desde el profesional y público hasta el más privado ("estamos viviendo uno de esos raros momentos históricos que con razón se llaman revolucionarios"). Tanto los avances en software y hardware, como los nuevos productos comerciales que se van incorporando sin demasiada reticencia en empresas públicas y privadas, en centros de enseñanza y, sobre todo, la expansión inusitada que se ha producido con la llegada de Internet, están suponiendo un cambio drástico en nuestra sociedad. Son cambios profundos que, poco a poco, la van transformando, y cuya consecuencia, entre otras, es la de alimentar continuamente esa necesidad de acceso a la Sociedad de la Información. En palabras de Gonzalo Abril "Las condiciones y las consecuencias del desarrollo tecnológico se refuerzan reflexivamente, y con especial intensidad en periodos de normalización tecnológica como el que hoy vivimos"

Somos testigos, pues, de una verdadera revolución sociocultural, pero no tenemos, sin embargo, tiempo de hacer una reflexión profunda de los cambios a los que nos hemos visto sometidos en los tres últimos años. "No es fácil pensar en momentos de aceleración revolucionaria", nos dice Castañares. "La reflexión requiere su tiempo. Y, sin embargo, no lo tenemos. La velocidad que hemos imprimido a los acontecimientos -"aceleración de la historia", solemos decir, sin darnos cuenta de que la historia no es más que el pasado convertido en discurso - es tal, que el futuro se nos echa encima como presente."

En este artículo pretendemos ofrecer unas pequeñas anotaciones sobre la sociedad de la información o de la comunicación en la que nos encontramos inmersos, sobre el cambio que ante esta avalancha tecnológica (o, ¿por qué no, técnica?) se vislumbra y sobre la situación de transición que estamos viviendo ahora. Se trata de una sociedad que aprecia el valor que tiene el acceso a la información y, sobre todo, el valor que el conocimiento y la preparación que se derivan de este acceso tienen en todos los órdenes de nuestra vida social.

Se trata también de una comunidad en la que el lenguaje alcanza un protagonismo inusitado, adquiriendo una dimen-

sión que va más allá de mera herramienta comunicadora. La lengua se transforma, de repente, en *lugar y espacio*, teniendo en cuenta el cambio que tiene lugar en el proceso comunicador desde los medios de comunicación de masas existentes hasta la aparición de la red como espacio interactivo, espacio en el que, como veremos a continuación, el conocimiento de la lengua inglesa, y más concretamente de "la variante" de la lengua inglesa utilizada en la red es la única puerta de acceso.

Sociedad de la Información

¿Qué entendemos por Sociedad de la Información? Buscar una definición no resulta fácil, a pesar de lo familiar que nos resulta el término a todos. Encontramos este sintagma continuamente en los medios de comunicación y, sin embargo, seguimos dudando de cuáles son los límites de esa sociedad, si constituye o no una especie de élite privilegiada y poderosa que vive por encima de las posibilidades del resto de la sociedad y a la que no es fácil acceder.

Pero no es así. Desde la aparición de Infovía en el año 95, el número de personas que se conectan a la red aumenta exponencialmente en nuestro país, a pesar de las limitaciones impuestas por el elevado coste del -en palabras de Armero[1], fundador de la revista *La Red* -"embudo de Telefónica".

España es el décimo país del mundo en personas conectadas a Internet o el vigésimo tercero en relación con el número total de habitantes. Sólo Cataluña, en el segundo caso, ocupa el décimo segundo lugar en el orden mundial por encima de Australia, Holanda, Austria, Japón o Alemania, por citar algunos.

Veamos los diez primeros países del cuadro ofrecido por ISOC-Cat sobre los 25 con más personas conectadas en relación con la población total:

1	Noruega	32,5
2	Canadá	28
3	Estados Unidos	21,9
4	Suecia	21,8
5	Finlandia	20,
6	Singapur	17,8
7	Nueva Zelanda	16,4
8	Dinamarca	11,5
9	Suiza	10,9
10	Reino Unido	10,3

El nacimiento o, tal vez, aún la gestación de esta sociedad de la información se debe al avance de las nuevas tecnologías y, a través de ellas, a la aparición de la llamada *aldea global* que surge como consecuencia. Las distancias se acortan y la información es accesible desde cualquier lugar, incluso desde el hogar, en un tiempo mínimo y, lo que es más importante, es seleccionada según los intereses de cada uno.

Las posibilidades de almacenar, procesar y difundir la información no son garantía de conocimiento ni, por tanto, sociedad de la información es sinónimo de sociedad del conocimiento, aunque, evidentemente, ofrece unas condiciones para su acceso que abren un inmenso campo de posibilidades hacia un saber distinto.

Uno de los cambios que nos trae esta sociedad de la información estriba en que la comunicación se produce en un lugar que, paradójicamente, tal y como afirma Philippe Quéau,[2] no se encuentra localizado geográficamente.

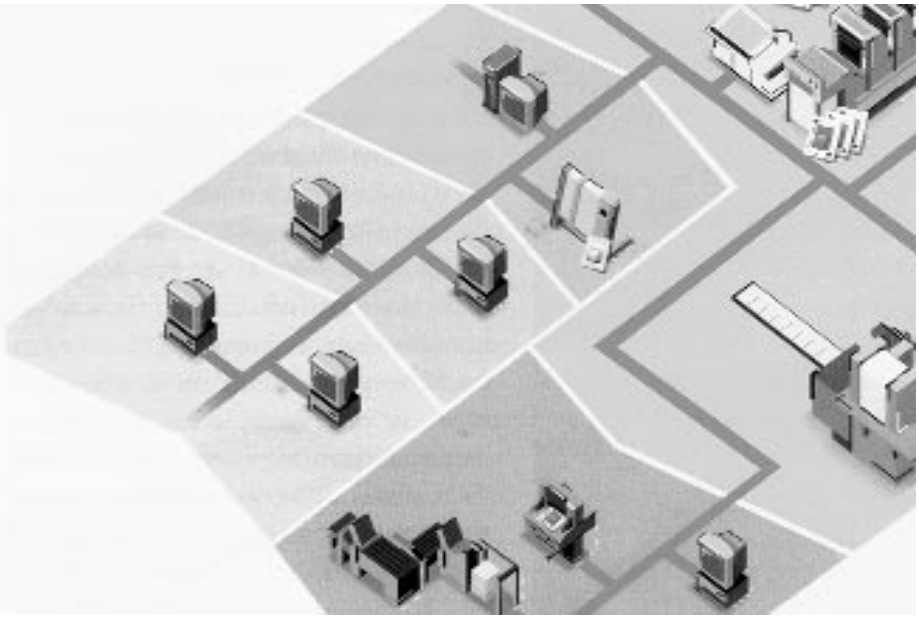
Al mismo tiempo, es una sociedad que se construye sobre la base de la comunicación-interacción real de sus "habitantes". En palabras del mismo autor "La idea es que la deslocalización, la globalización, la ubicuidad, el tiempo real crean de facto comunidades de actores reales que trabajan virtualmente juntos. Su lugar de acción es el mundo, su lugar de encuentro el cyberespacio."

La comunicación es real puesto que la interacción (palabra mágica en esta era) existe, y las respuestas y aportaciones al proceso comunicativo no pueden ser controladas. No asistimos, pues, a un simple incremento de fuentes de comunicación, sino a una participación general en el proceso informativo.

La clara diferencia entre emisores y receptores establecida por los medios de comunicación clásicos cambia. Todos somos emisores potenciales y la pasividad del receptor se transforma en una posición de recepción selectiva y, por tanto, activa.

La aparición de fuentes anónimas, por un lado, y la especificidad de la información como contraposición, podrían ser dos características más que añadir.

1.- Antonio Armero es fundador de la revista *La Red*.
2.- Quéau, Phuilippe. *Lo virtual*, Barcelona, Paidós, 1995.



Con respecto a la primera, utilizada como argumento para denostar la relevancia informativa en la red por parte de medios de comunicación escritos, se revela como denominador común entre ésta y la prensa tradicional y como causa principal para la creciente desconfianza del público en los medios de comunicación de masas.

En relación con esa especificidad, cabe apuntar tan sólo que al no existir un centro difusor de información que imponga los contenidos, los encuentros en el cyberespacio se producen a partir de intereses comunes y se organizan a partir de la comunicación.

Como ejemplo de esta especificidad y de la efectividad informativa de internet, encontramos numerosos testimonios de profesionales del periodismo que utilizan esta fuente para obtener datos fiables y, a su vez, para contrastarlos a partir de testimonios de personas implicadas.

No vamos a extendernos en las diferencias y los efectos culturales que la información electrónica nos depara, sobre todo porque es muy difícil de prever ya que aún existe cierta reticencia por parte de los gobiernos para establecer una política informativa que invierta eficazmente en su desarrollo, aunque ya están apareciendo estrategias dirigidas a su consolidación en diferentes países.

Es en el año 98 cuando la Organización para el Desarrollo y la Cooperación Económica (OCDE) publica su informe *Hacia una sociedad de la Información*, en la que señala el papel que las instituciones gubernamentales han de desempeñar en esta tarea.

Centrándonos en nuestro país y, más concretamente, en la política informativa de algunas comunidades autónomas, encontramos iniciativas dirigidas a la potenciación de la sociedad de la información.

En Extremadura existe un proyecto que demuestra la importancia que desde las instituciones públicas se acoge a la sociedad de la Información. Bajo la denominación de INFODEX se acoge un "Plan Estratégico sobre la Sociedad de la Información en la Comunidad Autónoma de Extremadura", basado en el estudio de las transformaciones que la generalización en el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación está produciendo en todos los órdenes de nuestra sociedad. Infodex pretende "definir una estrategia regional que posibilite a Extremadura beneficiarse de las oportunidades que ofrece el desarrollo de la Sociedad de la Información y, por otra parte, reducir al máximo los riesgos asociados a la misma para evitar quedar rezagados en este proceso."

Nadie quiere perder el tren de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y, aunque abogamos por una mayor difusión de nuestra lengua en la red, hemos de reconocer que habremos de hacer un esfuerzo similar para que la información a la que accedemos desde nuestra comunidad sea comprensible para todos. Es decir, la enseñanza de la lengua inglesa para fines específicos, académicos, profesionales o particulares, funciones tan variadas a la vez como variados y específicos son los contenidos que nos ofrecen los distintos lugares de la red.

EL INGLÉS EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

Podemos volver nuestra mirada a la situación que existía hace tan sólo unos

años para comprobar que ya antes de la expansión de las nuevas tecnologías en nuestro país el conocimiento de la lengua inglesa nos daba la posibilidad de acceder a documentos y materiales de campos educativos, públicos o empresariales que eran publicados tan sólo en esa lengua.

La adquisición de la lengua inglesa en esos momentos, y nos remontamos tan sólo a cinco años atrás, se enfocaba fundamentalmente - y no nos referimos a enfoques didácticos sino a la motivación de los discentes-, en ámbitos académicos y empresariales, hacia la comprensión de textos específicos tanto para profesionales como estudiantes, aunque no se negara la importancia de la expresión oral o escrita.

El acceso a los medios de comunicación, televisión, radio o prensa, a publicaciones divulgativas o científicas, siempre bajo el prisma de la formación académica o profesional, sin olvidar la existencia del plano meramente cultural, era, hasta la incorporación de los medios tecnológicos, el argumento principal para el aprendizaje masivo de la lengua inglesa.

Cabe apuntar tan sólo que al no existir un centro difusor de información que imponga los contenidos, los encuentros en el cyberespacio se producen a partir de intereses comunes y se organizan a partir de la comunicación

Sabemos que la lengua internacional común en el campo científico y técnico es el inglés y que, en encuentros internacionales, incluso en nuestro país, es utilizado, como vehículo de expresión.

"Todos nos sentimos obligados a aprenderlo", decía Ramón Cerdá sobre el aprendizaje del inglés. Reconocida como lengua de trabajo, como ya dijera Fernando Pessoa, pasa ahora a ser lengua de comunicación también en foros de ocio. Lugar de encuentro, como ya apuntáramos anteriormente, en el que cada usuario participa de acuerdo a sus propósitos.

La expansión de las nuevas tecnologías ha consolidado el lugar que la lengua inglesa tiene en el ámbito internacional y en ese nuevo espacio de comunicación y encuentros en el que se ha convertido la red.

Asimismo, la red se configura como un espacio siempre en construcción en el que cualquier tema que sea del interés de sus usuarios tiene cabida. De ahí la variedad tanto de contenidos como en niveles, desde lo más personal o divulgativo hasta lo más científico.

Remitiéndonos a un texto publicado en *Infosociedad*, encontramos datos sobre el escaso tanto por ciento de lugares existentes en la totalidad de la red en español y de usuarios hispanohablantes.

Tan sólo un 3% de los dominios en Internet utilizan la lengua española

De los 100 millones de personas de 240 países , 6,2 millones de usuarios proceden de Estados Unidos. El resto se reparten entre los demás países del mundo.

El retraso tecnológico de los países de habla hispana y su reciente incorporación a Internet son algunos de los motivos que han producido esta casi ausencia de nuestra lengua en la red, por detrás de otras como son el alemán y el francés.

La incorporación progresiva a la red de hispanohablantes no parece, sin embargo que vaya a paliar el problema, y, en palabras de Cerdá, "el inglés crece más de lo que debiera y este incremento también obedece a motivos políticos, económicos y tecnológicos. Teniendo en cuenta este cúmulo de circunstancias, un resurgimiento del español resulta impensable, porque no existen iniciativas para fomentarlos".

La integración de los hispanohablantes en el sistema, pasa, al margen de las diferentes iniciativas que están apareciendo en pro de la presencia del español, por una fase de adaptación, difusión y actualización constantes que, lamentablemente, exigen del inglés para su consolidación.

La carrera tecnológica continúa, los nuevos avances cuentan con un nombre y una explicación que, si esperamos a su traducción, habrán pasado ya a la historia como ha ocurrido con tantas y tantas versiones de software en nuestros centros educativos.

La Real Academia comienza a preocuparse por planificar la incorporación de nuevos términos a nuestra lengua, pero, en este sentido, también vamos a la zaga de otros países que llevan un camino recorrido desde que crearon sus comisiones terminológicas constituidas por lingüistas y expertos.

♦♦

El deseo de que esos lugares de información y de cita de los internautas tengan una proyección internacional es la razón principal para mantener el inglés como lengua común, sea cual fuere el lugar de origen de los diseñadores y de los que mantienen dichas páginas o foros actualizados y vivos.

♦♦

Otra iniciativa para difundir la lengua española y las culturas hispánicas es la llevada a cabo por el Instituto Cervantes, que en diciembre de 1997 inauguró el centro virtual Cervantes. Su director, Pedro Maestre se muestra satisfecho con los resultados, aunque afirma que el peso de nuestro idioma es, aún, poco importante.

Paradójicamente, es una empresa alemana la que realiza una inversión de más de 7500 millones, destinada a la creación de una librería virtual de textos en español. Más de un millón y medio de títulos es el objetivo marcado por la corporación alemana Bertelsmann, cifra que incrementará sensiblemente la presencia de nuestra lengua en la red.

La adquisición, por parte de la misma empresa, del buscador Licos y American Online Europa (AOL), persigue la introducción de su mercado en España y América latina, teniendo como objetivo prioritario la traducción al castellano de los contenidos de AOL.

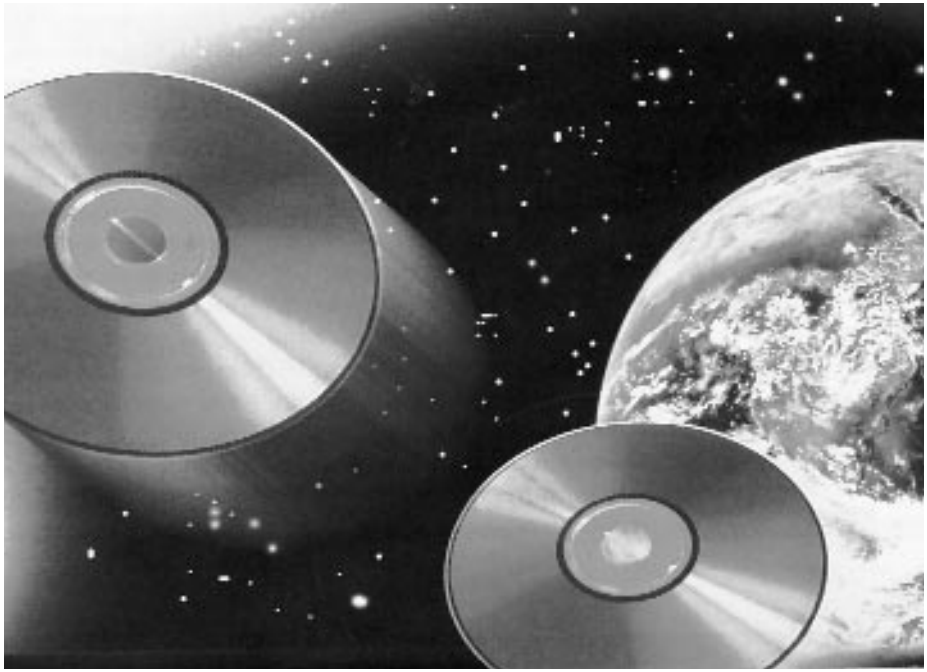
Existen además páginas elaboradas en España en las que la información se ofrece en ambos idiomas (español e inglés), por lo cual, en principio, no existirían problemas para los hispanohablantes que, sin embargo, se ven limitados para acceder a todos los servicios ofrecidos desde esos lugares españoles por varios motivos:

- más de un 90% de los artículos a los que se accede a través de ellas se publican en inglés.
- los interesados en participar en charlas sobre los temas que más les interesen no podrán hacerlo a menos que utilicen la lengua inglesa. Es curioso observar cómo son una mayoría de españoles los que intervienen y, sin embargo, siguen respetando esta especie de acuerdo tácito para no utilizar su propia lengua.

El deseo de que esos lugares de información y de cita de los internautas tengan una proyección internacional es la razón principal para mantener el inglés como lengua común, sea cual fuere el lugar de origen de los diseñadores y de los que mantienen dichas páginas o foros actualizados y vivos.

El inglés, pues, se ha convertido en lugar y hecho comunicativo, y, por el momento, en la única puerta de acceso a este espacio universal de información y comunicación.

En palabras de Castañares "Internet es muchas cosas a la vez, pero, sobre todo, un enorme locutorio. Para intervenir en esa inmensa conversación es necesario conocer la lengua común. La lengua franca de la red es el inglés."



CUATRO INGENIEROS

Blas M. Vinagre

Profesor de la Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Extremadura

Estos cuatro ingenieros están en todos los manuales de historia de la literatura. Es más, cada vez es mayor el espacio que allí se les reserva, como si las aguas del tiempo se estuvieran llevando la hojarasca y el barro haciendo cada día más visible sus figuras. Sin embargo, con frecuencia puedo constatar que son desconocidos para personas ilustradas, no diganos para eso que algunos llaman 'el gran público', que les rehuye porque antes de leerlos a ellos lee sobre ellos, y lo primero que lee es que son 'escritores difíciles'. Es por ello que quizá merezca la pena aprovechar esta oportunidad para hacer las presentaciones.

I

Sobre el Atlántico avanzaba un mínimo barométrico en dirección este, frente a un máximo estacionado sobre Rusia; de momento no mostraba tendencia a esquivarlo desplazándose hacia el norte. Los isotermos y los isóteros cumplían su deber. La temperatura del aire estaba en relación con la temperatura media anual, tanto con la del mes más caluroso como con la del mes más frío y con la oscilación mensual aperiódica. La salida y puesta del sol y de la luna, las fases de la luna, Venus, del anillo de Saturno y muchos otros fenómenos importantes se sucedían conforme a los pronósticos de los anuarios astronómicos. El vapor de agua alcanzaba su mayor tensión y la humedad atmosférica era escasa. En pocas palabras, que describen fielmente la realidad, aunque estén algo pasadas de moda: era un hermoso día de agosto del año 19131.

Así comienza *El hombre sin atributos*, la novela inconclusa y aún así descomunal, muy citada y poco leída, en la que Robert Musil, ingeniero, trabajó durante los últimos veinte años de su vida. Por esas mismas fechas -primer tercio del siglo XX- y en esa misma ciudad -Viena- un ingeniero textil, Hermann Broch, escribe otra de las obras fundamentales de la moderna literatura europea, la trilogía *Los sonámbulos*. A finales de los años cincuenta, un ingeniero electrónico, Carlo Emilio Gadda, provocaba una conmoción en las letras italianas con la publicación de su novela más famosa, *El zafarrancho aquél de Vía Merulana*. Diez años más tarde, el ingeniero de caminos Juan Benet Goitia haría lo propio en la literatura española al publicar su primera novela, *Volverás a Región*.

Por ser éste un texto de ocasión y, según recomendación de los editores, de carácter divulgativo, y por no ser yo un crítico literario, hasta donde pueda contener la emoción morbosa, el placer casi mezquino que me produce hablar de estos ilustres colegas, me limitaré a hacer lo que he dicho, las presentaciones. Quizá haciéndolo así contribuya a que estos tipos difíciles se vuelvan, como tantas veces ocurre, interesantes.

II

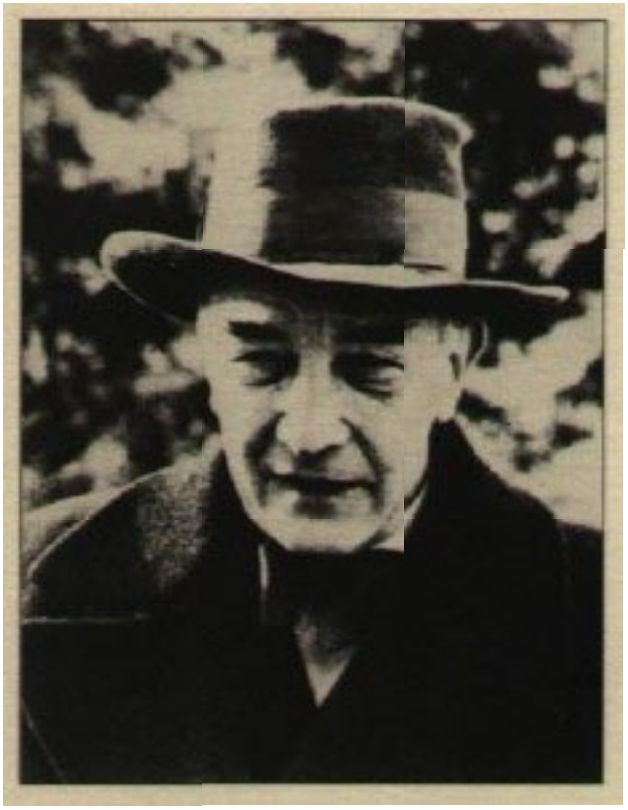
Experimento del mundo

Robert Musil nació en 1880 en Klafenfurt (Austria) y murió en Ginebra en 1942, exiliado tras la anexión de Austria al III Reich en 1938. Se licenció en ingeniería en el Politécnico de Brün y amplió estudios de filosofía y psicología en Berlín donde se doctoró con una tesis sobre Ernst Mach. Dos años antes había publicado su primera novela, *Las tribulaciones del estudiante Törless* (1906), con la que había alcanzado un cierto éxito, si es que éxito se puede llamar al hecho de lograr ser conocido por gran número de personas. El éxito de la novela

1.- Robert Musil, El hombre sin atributos, Seix Barral, 1993.

se debió fundamentalmente al escándalo, pues en ella Musil habla sin tapujos, quizás por vez primera, de la homosexualidad ampliamente difundida en las escuelas militares como aquella en la que él había pasado cinco años de su primera juventud. Sin embargo, no es este el meollo de la novela. Si el Törless sigue teniendo interés es por ser el primer embate de Musil contra la insuficiencia del lenguaje para expresar 'lo que más importa', la primera manifestación de su omnívora pasión por el conocimiento.

> Cierto es que hay una explicación sencilla y natural para todas las cosas, y Törless no lo ignoraba, pero, para su terrible sorpresa, aquella explicación parecía descubrir en las cosas no más que una capa del todo superficial, sin llegar para nada hasta su interior, que Törless, como provisto de una mirada que se hubiera vuelto sobrenatural, veía siempre como algo brillante, como una segunda y más profunda apariencia de las cosas[2].



Igual que el joven Törless, Musil vio que los problemas fundamentales no podían ser resueltos por la filosofía, la psicología o la lógica, así que abandonó lo que parecía ser una prometedora carrera académica para dedicarse por entero a la literatura, ejerciendo sólo trabajos que se lo permitieran. Frutos de esa dedicación fueron apareciendo las obras: *Uniones* (1911) y *Tres Mujeres* (1924), obras en las que Musil trata de profundizar en la psicología femenina; ensayos y artículos en los que, analizando los más variados asuntos (la situación del escritor, la crisis de la cultura, el nazismo, el compromiso político, el artístico, ...) intenta desentrañar las líneas maestras que rigen el mundo. Pero todas estas obras, importantes en sí mismas, junto con un diario escrito a lo largo de cuarenta años, son también un taller, un laboratorio fáustico en el que Musil, desde 1920, estaba destilando su obra magna: E*l hombre sin atributos*.

Cuenta Elías Canetti[3] que Musil enmudecía entre charlantes y entre hombres de ciencia se sentía como en su casa, que sentía desprecio por los caminos torcidos y "poseía un instinto infalible para captar las insuficiencias de lo simple y era capaz de aniquilarlo haciendo de ello un retrato minucioso"; que "comprendía infinitas cosas porque veía con precisión y podía pensar con mayor precisión aún"; que era enemigo de los desbordamientos y de la atomización del lenguaje; que era susceptible en extremo y que esa susceptibilidad no era sino "una defensa contra el enturbiamiento y la promiscuidad". La misma disciplina que imponía a su intelecto la imponía a su cuerpo, al que mantenía ágil e higiénico. Sin embargo, se sentía indefenso ante los asuntos materiales y sólo gracias al soporte económico de otros pudo trabajar en su novela.

Queriéndolo o no, al hacer el retrato de Musil, Canetti está haciendo el retrato de Ulrich, el hombre sin atributos, el héroe de la novela, matemático genial, hombre de exquisita cultura y espectador irónico de la cultura vienesa de principios de siglo, un mundo por el que nos conduce en busca de un centro, una idea, un alma que le otorgue sentido, aun a sabiendas de que lo que busca es escurridizo" a todo intento de descripción mediante frías palabras", de que "escapa y se esconde al oir hablar de progresiones algebraicas"[4], como escapa y se esconde

2.- Robert Musil, *Las tribulaciones del estudiante Törless*, Seix Barral, 1985.

3.- Elías Canetti, *El juego de los ojos*, Muchnik, 1985.

4.- Robert Musil, *El hombre sin atributos*, Seix Barral, 1993.

el hermoso día de agosto entre los isotermos y los isóteros. La medida de este empeño sólo puede ser estimada teniendo en cuenta que *Kakania*[5], el imperio de los Habsburgo, era un conglomerado de pueblos, de razas y de lenguas que en su desmoronamiento daría lugar a buena parte de lo que hoy es, política y culturalmente, Europa; que la Viena de Musil era la Viena de Freud y Mahler, de Hertz y de Boltzmann, de Wittgenstein y de Kraus, de Schönberg y de Loos; que ambas eran un experimento del mundo.

Poco antes de comenzar a trabajar en la novela, Musil escribió en su diario:

> El intelecto que ha gozado de un entrenamiento científico se niega a seguir si no ha tenido previamente puentes cuya resistencia haya sido previamente calculada. De vez en cuando yo calculaba una de las arcadas de ese puente; después abandonaba la tarea convencido de que no era posible llevarla a término. Yo podría, desde luego, sentarme y hacer acopio de materiales, [.....] ¿Pero qué queda de eso? Cuando se ha agotado el hálito con el que se itenta dar vida a ese conjunto: un cúmulo de materiales, inorgánico, muerto [.....]. Renunció a cualquier sistematización o demostración precisa. Sólo quiero expresar lo que pienso, y dejar claro por qué lo pienso [.....] Yo quiero una imagen del mundo, el transfondo auténtico <real> ante el cual desplegar mi irrealidad.[6]

El hombre sin atributos es la expresión cabal de este propósito mediante un estilo que dejaría sin argumentos a aquellos que piensan que la precisión y la claridad están reñidas con la belleza.

POESÍA E INVESTIGACIÓN

Musil no tomaba en serio a Broch como escritor; la trilogía *Los sonámbulos*, la única obra importante de Broch conocida en aquellos momentos (principio de los años treinta), le parecía una versión inmadura de su propio proyecto. Por su parte, Broch era miembro de la "Sociedad Musil", un grupo de amigos y admiradores que, de forma anónima, contribuía económicamente para que Musil pudiera dedicarse a trabajar en su gran obra. Aunque murió, igual que Musil, pobre y en el exilio, por aquel entonces Broch era todavía un hombre solvente, un ingeniero textil que poco tiempo antes -en 1927, a la edad de 41 años- había vendido la industria familiar, de la que había sido dueño y director, para dedicarse por completo a la literatura, la filosofía y las matemáticas. No resulta difícil excusar a Musil, pues si los propósitos de ambos parecían ser similares, sus estilos (como hombres y como escritores) eran radicalmente distintos: el de Musil era la seguridad; el de Broch la tensión.

Broch vivió siempre intentando llenar la superficie encerrada en un triángulo en cuyos vértices estaban la poesía, la investigación y la acción.

> Lo que Broch pretendía era que se concediera a la poesía la misma categoría y autoridad que a la ciencia; que la ciencia abarcara la totalidad del mundo como la obra de arte, [...], y que esta poesía saturada de ciencia empírica y esta ciencia empírica provista de imaginación fueran suma y compendio de toda la actividad del hombre, incluído su quehacer cotidiano.[7]

Este rasgo de su carácter, que no originó ningún conflicto interno, sí dio lugar a conflictos al enfrentarse con la realidad.

En la esfera de la acción, Broch fue siempre el más seguro recurso para todo aquél que estuviera necesitado, ya fuera por motivos de dinero o de salud, ya fuera un amigo o sólo un conocido, y sólo dejó de atender este 'deber' cuando él mismo fue el indigente, en los últimos años de su vida, exiliado y enfermo en Estados Unidos a donde llegó, huyendo de los nazis, gracias a la colaboración, entre otros, de James Joyce, Thomas Mann y Albert Einstein. En su obra esa tensión se refleja de diversas formas. Broch sólo se decidió a dedicarse a la literatura cuando creyó encontrar para ello una legitimación ética, cuando, en no escasa medida por haber estudiado a Wittgenstein, llegó a asumir que "ética y estética son lo mismo"[8]. Sin embargo nunca dejó de plantearse este problema, el de la validez de la poesía (entendida ésta como

5.- Nombre acuñado por Musil a partir de las iniciales de Kaiserlich (imperial) y Könichlich (real) que figuraban en todas las instituciones del imperio de los Habsburgo, y que nosotros podríamos traducir como *Mierdilandia*.

6.- Robert Musil, *Diarios 1899-1941/42*, Edicions Alfons el Magnànim, 1994.

7.- Hanna Arendt, *Hombres en tiempos de oscuridad*, Gedisa, 1991.

8.- Ludwig Wittgenstein, *Tractatus Logico-Philosophicus*, Alianza, 1981.

creación), el del sentido del arte. De hecho, este es uno de los temas, quizás el principal, de su novela más conocida, *La muerte de Virgilio*, y de muchos de sus ensayos.

> Si el arte debe seguir o puede seguir existiendo, ha de proponerse como objetivo la búsqueda de lo esencial, llegar a ser el contrapeso de la hipertrófica calamidad del mundo.[9]

Esta inquisición continua sobre el sentido y la validez del arte le llevó a una continua búsqueda y experimentación con la forma. Si las dos primeras novelas de la trilogía (*Pasenow o el romanticismo y Esch o la anarquía*) pueden encuadrarse en el estilo de la novela decimonónica, la tercera novela, Huguenau o el realismo, la que, a mi entender, da sentido y valor a ese gran fresco sobre el hombre y el mundo en el cambio de siglo, rompe con esa tradición y es la expresión de la concepción que Broch tenía de la novela:

> El arte reclama ahora una radical visión de conjunto que antes no era de prever. Para satisfacer tal exigencia, la novela precisa una superposición de planos para la que no basta la vieja técnica naturalista: hay que presentar al hombre en su totalidad, en toda la gama de sus posibles experiencias, desde las físicas y sentimentales hasta las morales y metafísicas. Se hace necesario, además, recurrir al elemento lírico, pues sólo él es capaz de ofrecer la precisión requerida.[10]

En *Huguenau*, lo mismo que después en *Los inocentes*, un retrato de la sociedad alemana en los años que precedieron a la II Guerra Mundial, se desarrollan varias historias de forma paralela y se utilizan varias formas literarias: narrativa, teatro, poesía y ensayo.

Un paso más en este sentido lo dio Broch con *La muerte de Virgilio*. Combinando la reflexión filosófica, la lírica (la lírica 'cognoscitiva', no la 'confesional', según distinción del propio autor) y la indagación psicológica, la novela, que narra las horas que van desde el regreso de Virgilio a Brindisi, enfermo, hasta su muerte, además de novela es un deslumbrante poema en prosa construido sobre la estructura musical de una sonata en el que Broch, una vez más, ayudado por la precisión que sólo la lírica 'es capaz de ofrecer', indaga sobre la posibilidad del conocimiento y el sentido de la obra de arte:

> Tu senda es poesía, tu meta está
> más allá de la poesía...
> en verdad, el hombre está abocado a su misión de conocer,
> y nada puede alejarle de ella,
> ni la misma inevitabilidad del error,
> azar insuficiente ante
> una tarea superior al azar.[11]

ZAFARRANCHO DEL LENGUAJE

Entretanto, empero sin que nadie se apercibiera, se esforzaba en yugular el evento, aquél, de los tres inminentes, el que más le asustaba y aborrecía en el tormento de las entrañas: encomendándose con ardiente plegaria a San Antonio de Padua, hacedor de milagros amorosísimo para con todos nosotros, aunque a una con los buenos oficios (en el transcurso del tiempo de ella, automáticos) del plexo hemorroidal medio, *plexus haemorroidalis medii*. Logró en efecto la deliberada estricción de los más distinguidos anillos rectales, en verdad extenuados de vejez: más no del todo inoperantes, por cada vez más sabias con los años, las llamadas válvulas de Houston, de las que es príncipe la superválvula de Kohlrausch, ni las semilunares de Morgagni. La desesperada tentativa de bloqueo de la redoma, cuyas primeras retenciones huy huy huy ya el trauma verdegris-negro-plata impelía concomitado con el chiflido huy huy huy agudísimo de la locomotora que estaba al llegar, no redundó por lo demás sino en soltar algún que otro gotillón tirando a fóbico, chaf, sobre el muelle de Casal Bruciato [.....]. La providencial carencia, bajo el caballete de la anciana, de aquel par de correctivos tubulares de la desnudez que nuestros más exquisitos reporteros suelen denominar "indumentos íntimos", permitió al evento desgranarse por el andén,..[12]

9.- Hermann Broch, *Poesía e Investigación*, Barral, 1974.
10.- Hermann Broch, *Los inocentes*, Lumen, 1995.
11.- Hermann Broch, *La muerte de Virgilio*, Alianza, 1984.

No pediré disculpas al lector por transcribir este episodio escatológico de *El zafarrancho aquel de vía Merulana*, una de las dos obras fundamentales de Carlo Emilio Gadda, pues es sobremanera, ilustrativo para mi presentación del autor. Todos sabemos lo que está ocurriendo, pero no nos causa repugnancia; todos sabemos que es un evento bien común en la vida de los mortales, pero no nos parece gratuito su relato. Eso sí, no nos parece con una condición: que como lectores hayamos llegado al estadio en el que no se juzga un texto por su material narrativo, por la intriga, el argumento, sin tener en cuenta el tratamiento que recibe; ese estadio en el que se sabe lo que confiere interés a ese material es precisamente el tratamiento, el tratamiento que no es otra cosa que el estilo, el estilo que, en un escritor, es como el talante personal: una manera de mirar el mundo y estar en él, un signo de madurez. Para el lector que no ha llegado a tal estadio, un mero turista en el país de la literatura, no un auténtico viajero, ese gran embrollo de vía Merulana no pasará de ser un suceso más de los que cada día nos cuentan los periódicos, nunca un argumento digno de una novela: un crimen, un robo de unas joyas y las investigaciones de la policía para detener a los culpables son todo el argumento de una obra de casi trescientas páginas. Además, he de decir para aviso de turistas que ningún oculto motivo ha sido causa de esos delitos, ningún misterio de más amplias resonancias subyace a ellos; son, en el más común de los sentidos, delitos comunes. Tampoco Don Chito, el doctor Francesco Ingravallo, el comisario de la móvil encargado del caso, es un detective de leyenda, ni siquiera de comic. Aunque, eso sí, un tipo con opiniones sugestivas:

> La opinión de que fuese menester "reformar en nosotros mismos el sentido de la categoría de causa", según nos venía de los filósofos, de Aristóteles a Inmanuel Kant, y sustituir a la causa las causas, era en él opinión central y persistente, casi una idea fija, que vaporaba de sus labios carnosos, pero más bien blancos, [....]
>
> "La causal aparente, la causal príncipe, sería una, por descontado. Pero el suceso era el precipitado de toda una gama de causales que soplando a pleno pulmón en las aspas (como los dieciséis vientos de la ropa revolviéndose a un tiempo en una depresión ciclónica) acababan por estrujar en el remolino del delito la debilitada razón del mundo"[13]

A todo esto habría que añadir, con ánimo de ser honestos, que la novela acaba dejándolo todo sin resolver.

Hasta aquí la información para turistas. Mas, ¿qué decirle al viajero sobre el país de Gadda? ¿Cómo despertar en él el interés por conocerlo si aún no lo conoce?

Quizás la opinión de Don Chito haya hecho ya lo suyo; quizás haya empezado a interesarse por alguién que dedica a un asunto tan 'insubstancial' trescientas páginas de compleja y musical prosa en la que superponen los más variados niveles lingüísticos y los más diversos léxicos, donde conviven el tratado científico, la peroración erudita y la jerga barriobajera; en fin, quizás esté empezando a sospechar que todo ello no es mero divertimiento o extravagancia -aunque divertir divertir, claro que divierte la novela, como divierte, pongamos por caso, Rabelais; y extravagante lo es, puesto que "se hace o dice fuera del orden o común modo de obrar" - sino que responde a una teoría del conocimiento y a una visión del mundo.

> Carlo Emilio Gadda trató toda su vida de representar el mundo como un enredo o una maraña o un ovillo, de representarlo sin atenuar en absoluto su inextricable complejidad, o mejor dicho, la presencia simultánea de los elementos más heterogéneos que concurren a determinar cualquier acontecimiento.[14]

A formar esta visión del mundo, en la que cada objeto, cada evento, el yo mismo, es a un tiempo nodo de confluencia y fuente de irradiación, al hecho mismo de hacer posible su expresión, contribuyó en buena parte la enciclopédica formación de Gadda. Ingeniero eléctrico y estudioso de la filosofía, combatiente en la I Guerra Mundial y prisionero en Alemania durante los últimos años de la misma, desde 1920 hasta 1936 ejerció su profesión en Italia, Argentina, Bélgica, y Francia. No es extraño que de este contacto con el mundo, muy diferente del que suele tener un profesional de la literatura, de este comercio con las lenguas, con las personas que las hablan y no con los manuales que las viviseccionan,

12.- Carlo Emilio Gadda, *El zafarrancho aquel de via Merulana*, Seix Barral, 1990.
13.- Op. cit.
14.- Italo Calvino, *Seis propuestas para el próximo milenio*, Siruela, 1989.

resultara esa ironía piadosa con la que Gadda mira al mundo y al hombre[15], ese zafarrancho del lenguaje que convoca para dar forma a su visión.

A Gadda se la ha comparado muchas veces con Joyce. No creo que esta comparación pueda ir más allá del estrato más aparente, el que muestra que Gadda, como Joyce, es un creador del lenguaje. Sin embargo, hay una notable diferencia en los estratos inferiores: lo que en Joyce es flujo, sucesión, en Gadda es vórtice, simultaneidad. Puestos a compararlo con un irlandés, ¿por qué no con Sterne?

POÉTICA DEL ANDARIVEL

Cuentan que un día D. Juan Benet Goitia, miembro del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, llegado al límite de su fastidio por tener que poner freno a su desbordante imaginación y al ininterrumpido flujo lingüístico que expresión le daba cada vez que llegaba al final de un folio, viendo además cómo algunas de sus frases, a veces párrafos enteros, quedaban sepultados para siempre en el limbo oscuro del rodillo, inventó, tras muchas horas de estudio y de trabajo, poniendo en juego para ello todo su saber ingenieril, de lo que queda constancia no sólo en el propio artilugio, sino también en los planos del mismo, el 'andarivel portarrollos para narrativa continúa'. Para probarlo, cogió un rollo de papel, lo enganchó a la máquina, y no paró hasta haber escrito el equivalente a más de cuatrocientas páginas en un sólo párrafo. Así nació *Una meditación*, su segunda novela, ganadora del premio Biblioteca Breve en 1969 y confirmación de un escritor y un estilo. Al parecer, Benet daba otra explicación para la invención del artilugio. Comentaba que el andarivel obedecía a "su deseo de no repasar lo escrito, de seguir componiendo con la única ayuda de su memoria, que así le facultaría para repetirse, para no desarrollar lo prometido, para dudar, para dar la imagen más real de un narrador bellaco."[16]

Que el andarivel sea el resultado de querer escribir la novela como está escrita, o que la novela sea el resultado de haber utilizado el andarivel, poco importa. Téngase en cuenta además que de Benet no había que creer al pie de la letra todo lo que decía, aunque sólo fuera porque con sus palabras, lo mismo que con sus obras, no pretendía "describir la realidad, sino envolverla", como él mismo comentó de su admirado Melville[17] También le atribuyen haber dicho que para él la literatura era una actividad secundaria, que sólo escribía para llenar el tiempo cuando trabajaba a pie de obra, como a él le gustaba trabajar, como lo hizo toda su vida. Pero de nuevo aquí trata de 'envolvernos', y quizá también -fue bien conocida su ironía- de ahuyentar a aquellos que no perciben la diferencia entre llenar el tiempo y dilapidarlo. Difícil sería acoplar a Benet esas palabras si de elllas concluyéramos que para él la literatura era un mero entretenimiento, una diversión. Difícil sería que tal concepción del quehacer literario hubiera dado como fruto la obra de Benet; y no porque haya escrito once novelas, cinco libros de relatos, un bello libro de memorias[18] y alrededor de catorce de ensayos y conferencias. No es una cuestión de cantidad, pues cualquier autor de bestsellers que se precie tendrá su libro por temporada, sino de cualidad.

Benet era lo menos parecido a un autor de bestsellers. Menospreciaba la intriga, opinaba que era, en la mayor parte de los casos, sólo un recurso grosero para crear interés en el lector. Su obra, en cambio, es quizá uno de los pocos ejemplos de 'gran estilo' de la narrativa española de este siglo: sus párrafos largos y sinuosos, plagados de metáforas disgresiones, reflexiones, descripciones, son el sostén de una prosa de un vigor inusual, una prosa innecesaria para el desarrollo convencional de una historia, desde luego, pero extremadamente apta si lo que pretende es dar una imagen del pasar de la vida, ese narrador bellaco que nos ha montado en su andarivel.

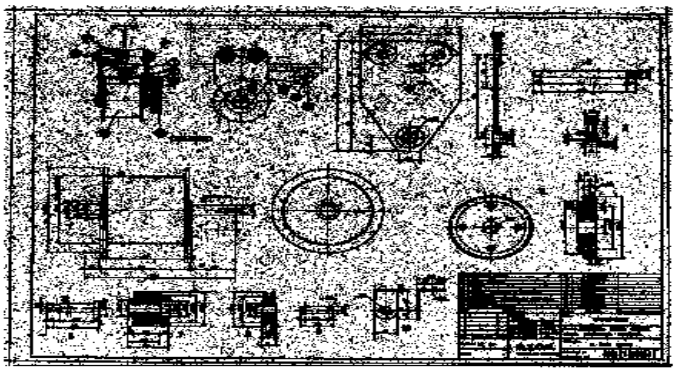
> La intriga se alimenta de sí misma, determina todas las páginas y casi todos los párrafos, es reacia a las intrusiones que aparten la atención del enredo y exige una escritura dinámica y un tanto simple, puesta al servicio de un propósito muy definido. Se puede decir que en la narración de intriga lo no leído es lo que tira de la lectura y el placer de ésta es devorado por el ansia de resolver el enigma. Es

15.- Como ejemplo paradigmático el lector puede acudir a su relato "Anastomosis" (incluido en Relatos italianos del siglo XX, Alianza, 1974), en el que, sin perder un ápice de precisión científica, con tan exquisito lenguaje está descrita la operación quirúrgica, con tal maestría está llevado a cabo el desarrollo, que la descripción se transforma en historia, lo quirúrgico en heroico.

16.- Francisco García Pérez, *Una meditación sobre Juan Benet*, Alfaguara, 1997.

17.- Véase el prólogo a: Herman Melville, *Benito Cereno*, Alianza, 1970.

18.- *Otoño en Madrid hacia 1950*, libro que recomiendo al lector para empezar a desmontar prejuicios sobre Benet.



como comer para saciar el hambre y por tanto crea un género para personas literariamente hambrientas e indigentes.[19]

En su obra, por contra, es lo leído lo que impulsa a seguir leyendo; no es el hambre, sino el placer, lo que impulsa a seguir comiendo.

Me he propuesto ser honesto, y por ello no puedo dejar de decir que cuando leo a Benet creo estar leyendo a veces a Conrad, a veces a Proust, casi siempre a Faulkner; cuando estoy en Región, el mítico país donde se desarrollan sus mejores novelas, no puedo evitar acordarme del condado de Yoknapatawpha. Pero no creo que esto molestase al señor Benet, aunque es casi seguro que me habría mandado a la porra si yo le hubiera ido con ésas en piadosa actitud de tesinando. Porque el señor Benet, sepan ustedes, podía ser duro, cínico y desconcertante para cualquiera que no hubiera pasado los ritos iniciáticos exigidos para formar parte de su círculo. Pero poco importa como fuera el señor Benet; lo que importa es su obra. Me pregunto cómo hubiera sido esa obra de haber utilizado este moderno andarivel conocido como 'computer'. Creo que no muy distinta de lo que es, pues los medios no influyen mas que en detalles si el objetivo es claro, como lo era en su caso:

> La literatura, la filosofía o la ciencia no son más que algo así como el disimulado acomodo del hombre al imperio del azar bajo la máscara del conocimiento. De esos acomodos hay uno que me interesa sobre todos y es aquél mediante el cual el hombre, al no saber cómo tratar de otra manera los problemas sobrenaturales que le circundan, se burla de un poder que en cualquier momento le domina. El recurso a la ironía.[20]

III

Tendría yo nueve o diez años cuando un día, una de aquellas tardes largas que solían traer los veranos y que yo pasaba explorando los recovecos de la tienda familiar, mi padre me preguntó «hijo, ¿qué quieres ser de mayor?», a lo que yo, no sé a santo de qué, pero de forma inmediata, respondí «quiero ser ingeniero». «Me parece muy interesante», dijo mi padre, «los ingenieros son señores que hacen matemáticas con letras». Las palabras de mi padre, como las de la Pitia, encerraban para mí un enigma: ¿qué era aquello de hacer matemáticas con letras? El tiempo me ha ido revelando este enigma; ya sé, o creo saber, qué es hacer matemáticas con letras. Visto que ello es posible, ¿sería también posible hacer 'letras' con matemáticas? No lo sé, ni siquiera sé si esta pregunta tiene algún sentido, pero quizás no sea casual que algunos de los mejores escritores de este siglo hayan sido 'hombres de ciencias', conocedores del lenguaje de las matemáticas.

George Steiner ha escrito:

> Es tan grande el analfabetismo que existe al ignorar los conceptos básicos del cálculo y de la geometría esférica como al ignorar la gramática...
>
> ...un hombre que no ha leído a Shakespeare es un hombre inculto; *pero no más inculto* que el que no sabe la segunda ley de la termodinámica. Ambos están ciegos ante mundos equiparables.[21]

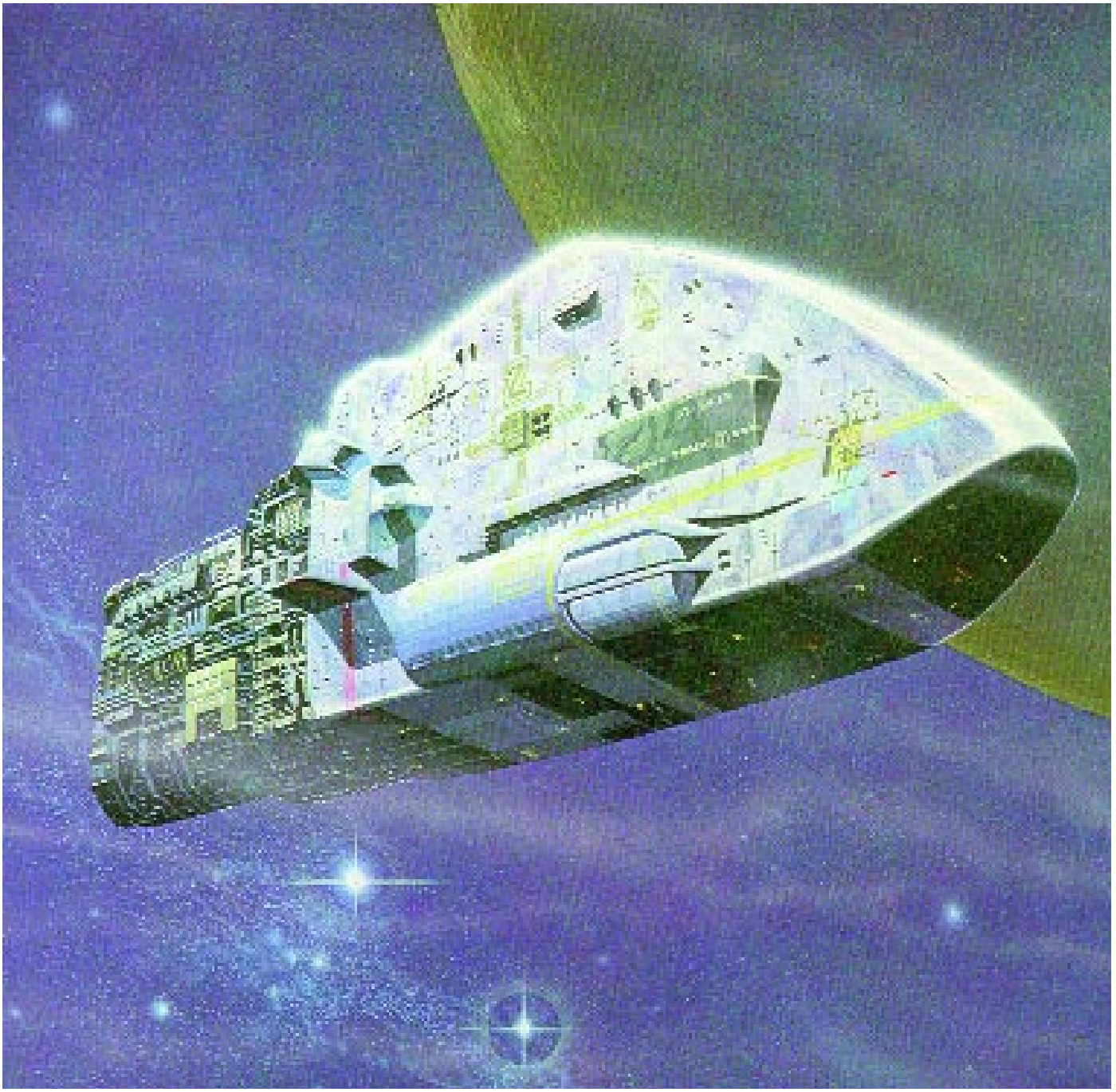
Nuestros cuatro ingenieros eran hombres cultos, habían leído a Shakespeare y conocían la segunda ley de la termodinámica, y no es extraño que esta visión de ambos mundos haya sido un factor de peso para que, dado el talento, lograran hacer 'gran ligeratura', esa que es "idioma cargado de significado hasta el máximo de sus posibilidades"[22].

19.- "Cinco respuestas de Juan Benet", en *Revista de Occidente*, nº 98-99, Julio-Agosto 1989.

20.- Juan Benet, prefacio a *En el estado*, Alafaguara, 1993.

21.- George Steiner, "El abandono de la palabra", en *Lecturas, obsesiones y otros ensayos*, Alianza, 1990.

22.- Ezra Pound, *El arte de la poesía*, Joaquín Mortiz, 1970.



Estampa del Futuro 1

MÁQUINAS, AUTÓMATAS Y OTROS INGENIOS DE LA CIENCIA FICCIÓN (I): LAS RAÍCES FOLKLÓRICAS

*Seminario de Estudios sobre la Tradición de la Universidad de Extremadura**

La ciencia ficción es la literatura de la nueva frontera -es espacio- y el único género de la literatura de aventuras creado en el siglo XX (sin contar a los precursores del s. XIX) "a la sombra" misma del saber técnico y científico de nuestra época. En el artículo se debaten las distintas visiones de la ciencia ficción, se defiende la visión humanista de la misma (la tecnología no aparece ajustarse a nosotros, sino al revés: nosotros tenemos que ajustarnos a ella, como se denuncia en muchas obras de ciencia ficción) y las necesarias "licencias poéticas" o convenciones del género (por ejemplo, ya sabemos que las naves no pueden hacer en el espacio las piruetas de las batallas de la ficción, en el espacio no hay fricción, aunque, en todo caso, ¿por qué una novela debe parecerse a un manual de la NASA?).

1. Qué entender por Ciencia Ficción

Cuando se habla de Ciencia Ficción siempre encontramos posturas encontradas, según sean científicos, hombres de letras, aficionados al género o personas que simplemente desean evadirse con una novela, un cómic o una película, con marcianos verdes, naves llenas de "botones" y mandos o robots abrillantados . Visión "kitsch", como diría Ramón Gómez de la Serna, que encubre lo que de verdad es la historia de la Ciencia Ficción, que *no es más que la historia de la reflexión sobre el "cambio"*, como diría Asimov, de la anticipación visionaria de los efectos que el desarrollo tecnológico, biomédico, informático, etc. provocará en todos los órdenes de la sociedad.

Igual que el abigarrado mundo de la ciudad trajo en el siglo pasado el desarrollo de otro género emblemático, la novela policíaca, el desarrollo en éste del *sistema de ciencia-tecnología* ha creado un género propio realmente del siglo XX: la ciencia ficción, donde el mundo de la ciencia no es sólo el escenario o el filón de donde se sacan los temas, los personajes, las máquinas o los artilugios… sino el mismo modo de percepción, la percepción de la técnica o del saber científico como motor del cambio social. Tampoco es que se sustituya el andamiaje profundo del relato de aventuras, que es el mismo (por ejemplo, organizar el relato en torno a

1.- Grupo de investigación Multidisciplinar de la Universidad de Extremadura con secciones en Filología (coord. Eloy Martos), Medicina (coord. Diego Peral), Derecho (coord. Miguel Ángel Encabo) y Antropología (coord. Eusebio Martín)

un viaje, como Star Trek y tantas otras), sino que los esfuerzos imaginativos de los escritores se plegarán a situarse en el marco de conceptos y procedimientos propios de la ciencia: es la *actitud*, por ejemplo, de los héroes de *Viaje al Centro de la Tierra*, o, sin ir más lejos, del capitán Nemo, que no dependen de auxiliares mágicos, como en los cuentos de hadas, sino de su propio ingenio y raciocinio para aprovechar todos los recursos a su alcance.

No quiere esto decir que siempre se logre, entre otras cosas, porque los escritores no tienen que ser científicos, pero sí la tendencia a procurar que los hechos sean verosímiles, plausibles, o que se den explicaciones para que, al menos, lo que se narra no choque frontalmente con los principios del saber técnico y científico. De ahí los detalles con que E.A. Poe o Julio Verne adornaban sus ingenios voladores, o la forma "bactericida" en que H.G. Wells mata a los marcianos invasores. Fantástico sí, absurdo no.

Es en este dudoso margen donde se mueven muchas tendencias de la ciencia ficción, desde los que defienden una línea "dura", hasta los que exploran caminos fantásticos, siguiendo el lema de que para conocer el futuro no hay mejor camino que "pensar en lo imposible". Y, desde luego, los avances biomédicos o en inteligencia artificial o en tantos otros campos nos indican que lo imposible o extravagante de ayer (por ejemplo, los extraños seres de "La isla del doctor Moreau") no han sido más que anticipaciones de lo que ya hoy es realidad. Tal es *el poder visionario de la ciencia ficción, y, en suma, del arte*.

Interesa centrarnos en esta capacidad visionaria de la percepción estética, porque, a diferencia de los defensores de la línea dura, no creemos que las historias de ciencia-ficción deban limitarse a ser simples extrapolaciones del discurso científico, al margen de la dimensión social, histórica e incluso crítica de todo el sistema subyacente de ciencia-tecnología. Como en el fetichismo de los profanos que criticábamos al principio, también aquí se corre el peligro de que los propios sistemas tecnológicos se conviertan en un fin en sí mismo, en una forma de tiranía (contra la que tanto previene, por otra parte, obras del tipo Farhenheit 451, de Ray Bradbury) en lugar de instrumentos al servicio de la humanidad.

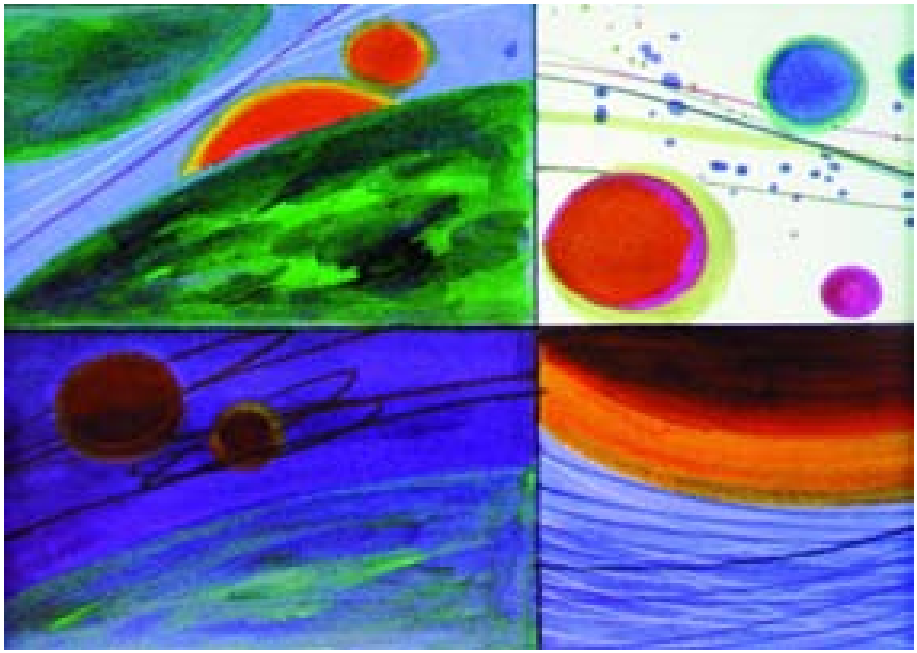
♦♦

El monstruo galáctico, no es más que lo "otro" cuya mirada no somos capaces de soportar, como el Yavhe de Moisés ardiendo en la zarza.

♦♦

En el arte, tal como nos dice Ernesto Sábato, está la persona en su globalidad, no en su dimensión de inventor, explorador o americano, sino él mismo "con todos sus fantasmas", de ahí que la Ciencia Ficción que sigue esta línea más humanista no deje de advertirnos de todos estos "nubarrones en el horizonte" por más que aparezcan relucientes las naves, robots o ciudades del futuro. Lo hizo Huxley en *Un mundo feliz*, Bradbury en *Crónicas Marcianas*, Lem en *Solaris*, y tantos otros, quienes vieron que la encrucijada no está en la espiral de desarrollo tecnológico sino en el desarrollo integral humano que impida que la codicia, el afán de destrucción y todos esos otros "fantasmas" crezcan a la par y se conviertan en poderes sin control, como en la memorable película "Planeta prohibido". Al final, son siempre encrucijadas que pueden partir de un hecho tecnológico (v.gr. la disfunción del ordenador central en 2001, de A., Clarke) pero que remiten siempre a un conflicto ético o de intereses, en suma, a un hecho social de cómo o para qué se está usando esa tecnología, al igual que pasa en Alien o en muchas otras ficciones donde hay una "sombra" o intención oculta, y es lo que le pasa al fin y al cabo al Dr. Frankenstein con su "monstruo".

Aquí es quizás donde la ciencia ficción se une con el terror porque este *no saber*, este desconcierto desata todas las alarmas en nuestro cerebro, y las peores pesadillas cobran realidad. El monstruo galáctico, pues, no es más que lo "otro" cuya mirada no somos capaces de soportar, como el Yavhe de Moisés ardiendo en la zarza. Su deformidad es la como la proyección telepática de todos nuestros miedos, igual que los marcianos de Ray Bradbury son capaces, como Proteo, de adoptar las 1001 caras de nuestros deseos, obsesiones o temores, y cada uno -pasa lo mismo en el océano de Solaris, de S.Lem, cuando llegan los astronautasve en ellos lo que quiere ver. Por tanto, y en esto añadiríamos un matiz a lo ya dicho por Asimov, la ciencia ficción no sólo trata de los cambios que la ciencia y la tecnología va a producir en la sociedad sino de los cambios en la percepción del hombre acerca de sí mismo.



El reptil extraterrestre de garras como abrelatas, el marciano violento de pistola láser, o el alienígena telépata que domina las mentes, son tantas otras formas grotescas, herederas de la imaginación romántica, que tanta inclinación tenía hacia lo exótico, lo grotesco y también hacia lo siniestro o tenebroso. Y también hacia lo tenebroso, las ruinas o los cementerios, y qué son sino *remakes* de esto muchas de las escenografías galácticas tipo Alien, con sus inmensas desolaciones donde el hombre se siente aún más pequeño y encogido, a salvo sólo en su frágil envoltorio de trajes o de naves, protectoras del vacío que lo circunda.

Coreografía romántica que sigue mediando nuestra percepción de la ciencia y del futuro, como si realmente un conflicto venidero fuera a sustentarse al modo de la Guerra de las Galaxias, como si los poderes oscuros necesitasen todavía del color negro y del latex, como los monstruos amenazantes fueran los dinosaurios redivivos o los alienígenas de tres cabezas, tal y como en el pasado eran los personajes folklóricos de los mitos y leyendas, desde los trolls a los vampiros.

Como en la coreografía romántica o dantesca, hay también unos niveles desdoblados y perfectamente jerarquizados: cielo-infierno, arriba-abajo, Tierra-Planetas de destierro. Es más, hay una línea divisoria entre ambos niveles, entre la ciudad de arriba y la ciudad de abajo, entre el nosotros y el ellos, y el monstruo mora en este espacio de afuera, y el héroe es el centinela que defiende, que patrulla, que elimina la inmundicia, como en el reciente filme Starshipp Troopers. Y aquí es donde intervienen los ingenios, los artefactos producidos por el hombre: matan, defienden, protegen, detienen el avance del monstruo invasor en medio de nuestra ciudad.

El horror hace duda a veces, como en el pasajero número ocho, el alien que crece dentro del cuerpo de un varón humano que es, por decir así, inseminado. Este nuevo monstruo, más complejo, contiene al otro; el acoplamiento es barroco, es la forma misma de lo monstruoso: los cuerpos se funden, se multiplican, se exponencian, e, igual que con la mitología de los vampiros, quien hace poco era un compañero se convierte en un ser abominable, impuro, cuyas vísceras explotan ante nuestros ojos.

Esto nos lleva así al otro problema básico subyacente de la ciencia ficción: quiénes somos, qué somos, tal como se pregunta la replicante de Blade Runner. Detrás de la materia -orgánica, inorgánica, sintética..- , ¿qué hay? , ¿en qué sentido y de qué somos conscientes?, ¿es que el misterioso monolito o "centinela" ideado por Clarke para avisar a la humanidad no es más que un delirio de autoafirmación, como veía Jung en los OVNI?

2. El Automáta como prototipo

El concepto de máquinas automatizadas se remonta a la antigüedad, con mitos de seres mecánicos vivientes. Los autómatas, o máquinas semejantes a personas, ya aparecían en los relojes de las iglesias medievales, y los relojeros del siglo XVIII eran famosos por sus ingeniosas criaturas mecánicas.

Bajo la idea genérica de autómata que vemos en el folklore o en los libros de ciencia ficción, nos referimos en realidad a subtemas distintos, aunque relacionados o conectados entre sí:

a) el muñeco o artefacto mecánico, que, a diferencia de un simple reloj, imita funciones de un ser vivo.
b) los seres sobrenaturales que se manifiestan a través de sus iconos o representaciones materiales: estatuas animadas, imágenes que cobran vida en algún momento. Por analogía, los muertos vivientes que sufren algún tipo de regresión y actúan "como máquinas": momias, zombis, etc.
c) el hombre artificial , el homúnculo, el androide, el cyborg, el ser humanoide, en suma, generado al margen del proceso natural del acto sexual , a caballo entre lo orgánico y lo mecánico, y, en fin, asimilado al autómata en tanto que materia inanimada que cobra vida "de forma misteriosa".

Las tres personificaciones constituyen símbolos que revelan la naturaleza desconcertante y abierta de la realidad. Analicémoslas a continuación:

A. LOS MUÑECOS MECÁNICOS

En realidad, los muñecos mecánicos son una tradición antigua, y ya se decía que el herrero Dédalo, que estaba al servicio del Minos, construyó maravillosas figuras móviles que había que atar para que no se escaparan. En todo caso, este tipo de hombre artificial es visto como un androide imitado del natural y vivificado por los dioses. Componentes, pues de magia y alquimia, que crearán leyendas en la Edad Media, como la de la cabeza parlante del teólogo Alberto Magno, o lo que se decía de Virgilio como mago que había creado para los romanos cabezas parlantes o rameras artificiales. Como transición al modelo de autómata que encierra un ser sagrado, tenemos el mito de Pigmalión, escultor solitario y misógino, el cual esculpe en un marfil blanquísimo una estatua de mujer tan hermosa que se acaba enamorando de ella y le pide a Afrodita que le dé vida.

La estatua cobró así aliento vital y se convirtió en mujer, con la que Pigmalión llegó a tener un hijo. El mito viene a decirnos que la muñeca animada hace aquí las veces de la clásica "muñeca" en el mundo infantil: ayuda a la autoidentificación y a la construcción del "otro", y "sirve" como "banco de pruebas " o exploración de todas las necesidades sociales y personales.

Es lo mismo que tenemos en la dinámica o diálogo continuo entre Pinocho y Gepetto (en el libro Pinocho, de Collodi) o, por contraste, entre el Soldadito de plomo y el duende que provoca sus desgracias (en el cuento de Andersen). Los sentimientos de estos muñecos animados proyectan los conflictos de los niños o seres que los amparan o desamparan, igual que la figura malvada del actual "muñeco diabólico" es la materialización de los temores de quienes le rodean. Con todo, a diferencia de las estatuas animadas sagradas, que buscan el ocultamiento, estos muñecos o muñecas actúan de mascotas y expresan, en toda su contundencia, el pensamiento mágico, el *animismo* más intenso, es decir, son muñecos que gustan de "hacer cosas".

El mito, no obstante, está en la base de todo, pues, no en vano, fue el propio Dios, según la Biblia, el que creó al hombre como sí fuera un muñeco de arcilla al que insufló "aliento de vida". Es casi lo mismo que aparece en la leyenda rabínica del *Golem* , ser informe de madera o barro que es creado a través de un signo mágico. Su mudez y su función de servidumbre evidencian que la criatura formada es de un rango inferior a su dueño, igual que el hombre respecto a Dios; no obstante, su fuerza , su enigmática grandeza , su instinto acaso de rebelión producen temor en su creador, tal como se ve en el personaje de *Frankenstein* , subtitulado de forma significativa "El moderno Prometeo". Es a finales del s. XVIII cuando, en paralelo con la afición despertada hacia la escultura clásica, aparece la "moda" de los autómatas, con productos tan perfeccionados como los citados anteriormente o como los autómatas musicales de Johan N. Maelzel, el inventor del metrónomo, o el ajedrecista turco de W. Von Kempelen, que cautivara a E.A. POE en su viaje por Estados Unidos.

♦♦

El concepto de máquinas automatizadas se remonta a la antigüedad, con mitos de seres mecánicos vivientes. Los automátas, o máquinas semejantes a personas, ya aparecían en los relojes de las iglesias medievales, y los relojeros del siglo XVIII eran famosos por sus ingeniosas criaturas mecánicas

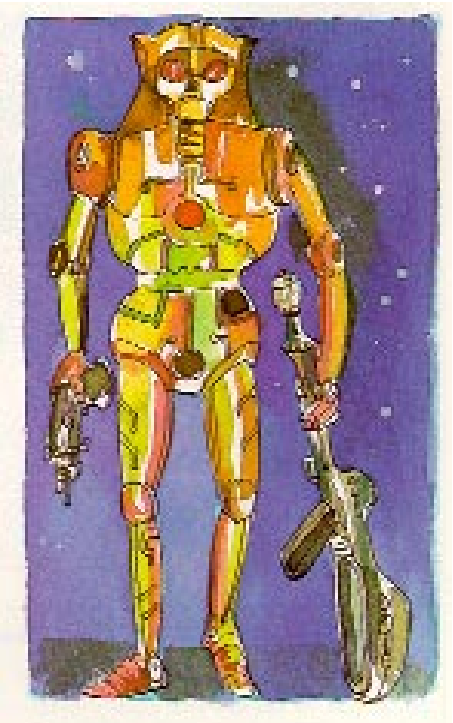
♦♦

Los cuentos de E.T.A. Hoffmann están no menos llenos de autómatas de apariencia tan natural que fascina a quien los ve y llegan a obsesionar al protagonista, como ocurre en el episodio de Olimpia[i]. Hoffmann se interesó, además, por el problema del mago técnico cuyos autómatas animados son proyecciones de su fantasía, como es Coppelius-Coppola en el relato *Der Sandmann* , lo cual prefigura ciertas preocupaciones éticas, como las que veremos en obras del tipo de *La isla del doctor Moreau*.

Impulso, pues, romántico, que gusta de moverse entre los límites mismos de la realidad y la ilusión, lo real y lo delirante, lo racional y el mundo de las pesadillas. Si bien, la ensoñación en torno a estos muñecos no siempre tuvo caracteres amenazadores, pues debemos recordar los textos de Schiller y Kleist que hablan de las "marionetas" como símbolos de libertad y del mundo de la ilusión.

Todo esto nos lleva a destacar la ambivalencia radical de estas figuras: el muñeco que se mueve por sí mismo crea admiración pero también una especie de desconcierto, que es el que da paso a las historias de terror (no en vano, junto a las Barbys angelicales, el imaginario cinematográfico ha explotado filmes como *El muñeco diabólico*).

Los juegos o ambigüedades entre la persona y los muñecos aparecen no sólo del lado de los maniquíes o de las esculturas de un museo de cera; también, a la inversa, el arte mimoplástico juega a crear estos efectos, y el propio Goethe



cita a una célebre mimo, Lady Hamilton, que imitaban estatuas famosas.

B. LAS ESTATUAS ANIMADAS Y SU ORIGEN RELIGIOSO

Las estatuas que cobran vida vienen de una tradición ancestral, asociadas a menudo a los mitos de creación, y son un motivo común al folklore y la literatura tradicional desde la India a Islandia. Como denominador común de todas ellas, siempre se manifiesta la fuerza de un dios que las "habita", y que reacciona a las incitaciones de las personas que la miran o tocan.

Así, William von Malmesbury, en el s.XII, fue el primero que en su *Chronicle of the Kings of England* , relató la historia de un desposorio mágico con una estatua. En ella describe el poder inquietante que una estatua de Venus ejerce sobre un joven que irreflexivamente le introduce en el dedo su anillo de boda, de forma que ésta lo cierra y lo retiene. El tema, tal como lo tenemos en esta primera versión, consiste en tres motivos diferenciados:

- el joven que entrega una anillo a una estatua, la cual cobra vida seguidamente.
- el nigromante o mago al cual se echa mano para poder recuperar el anillo y deshacer el hechizo.
- la cacería o procesión de ánimas, donde está Venus.

La fábula de Venus y el Anillo inspira, pues, un tipo de historia en que el numen clásico se cristianiza en dos posibles direcciones. O bien da paso a la idea de un diablo satánico, inspirador del mal, de modo que la Venus pagana se convierte en el diablo, como en la versión alemana de la leyenda contada por Malmesbury y recogida en la *Kaiserchronik* , también del siglo XII. O bien acaba por convertirse en un prodigio cristiano, de forma que el numen es la Virgen y que se cuenta como uno más de sus milagros.

En estas versiones, recogidas en francés antiguo en prosa y en verso, un joven coloca el anillo en una imagen de la Virgen María y, cuando éste trata de desposar a una mujer, la Madre de Dios le recuerda la promesa y el joven se mete a monje (Alfonso X se hace eco de esta historia en una de sus cantigas).

i.- Ziolkowsky, T. (1977): Imágenes desencantadas, p. 43, Taurus, Madrid, 1980.

Paralelamente, la tradición hispánica, a partir del tema de *Don Juan* y el *Convidado de Piedra* , relaciona el motivo de la estatua del comendador con lo escatológico y con la invitación blasfema, es decir, con un tabú que se infringe, tal como vemos en la leyenda de Gustavo Adolfo Bécquer *El Beso*: digamos que es una provocación lo que hace que estas estatuas actúen, lo cual nos sigue atestiguando la relación de estas estatuas con la magia, puesto que, en virtud de los principios que estudiaran los magos y alquimistas, se puede hacer que la materia cobre vida.

En todo caso, estas leyendas no son medievales o del Barroco sino que pueblan el imaginario popular hasta nuestros días, pues hay numerosas tradiciones relativas a imágenes taumatúrgicas de Jesús, María o los santos, que hacen señas, sudan, sangran, lloran, hablan y realizan infinidad de milagros.

No debe confundirse esto con el hecho de que, desde la Edad Media, conozcamos la existencia de imágenes articuladas, con miembros que se movían accionados por algunos mecanismos que se usaban para ciertos momentos o rituales; por ejemplo, el "encuentro" en Cristo y la Virgen, tan popular en muchos pueblos, tras la Resurrección. Pero aquí nos referimos a la imagen milagrosa, es decir, que ha producido algún tipo de fenómenos extraordinario, o que ella misma tiene un origen prodigioso. Es el caso de Cristos con los brazos desclavados, relacionados con algún hecho concreto que ocasionó la postura del brazo o el que hablara la imagen (recuérdese la leyenda tradicional, romanceada por Zorrilla, sobre el crucifijo fiador de la palabra de una mujer mancillada).

En este punto, no podemos dejar de mencionar la famosa historia de *Marcelino Pan y Vino* , que expresa de forma poética esta experiencia propia de las leyendas católicas más tradicionales. Lejos de reducirlos a meras supercherías, no debemos de olvidar el papel de mediación que tiene el icono como *puente entre lo visible y lo invisible*, como se evidencia en la propia liturgia de estas imágenes (lugares de una especial significación, diseño del templo o ermita, altares, velas, etc) y que vemos más claramente -quizás por su despego del realismo- en los iconos bizantinos.

C. EL HOMBRE ARTIFICIAL O EL SUEÑO DEL DEMIURGO

El demiurgo no es un creador a partir de la nada, sino un artífice que parte de una realidad preexistente, que es capaz de convertir o moldear, pasando por ejemplo de una situación de caos a otra de orden.

La diferencia del demiurgo, respecto al dios absoluto, es que no todo está bajo control, y las fuerzas del caos -el crimen como emblema- desvirtúan el acto creador. Éste es, pues, el complejo de culpabilidad del hombre creador, porque sus obras a menudo terminan mal, a pesar de sus éxitos iniciales.

De hecho, la "malignidad" de estas tentativas de imitar la obra del Creador hace que estos experimentos se asocien a lo diabólico y las distintas clases de magias y alquimias, lo cual no impide que Paracelso, hacia 1530, se gloriase de haber podido producir un hombre de semilla humana, alimentada con estiércol de caballo, es decir, que se creyera en la posibilidad del *homúnculo* u hombrecillo generado en las retortas y alambiques.

El escritor alemán A. von Arnim crea la figura de un maniquí, a la que un conde viste de mujer para poder declamar

mejor un pasaje del Fedra y que luego le aplaude , pero que finalmente termina llevándolo a la perdición. Vacilación o duda -¿muñeca o persona?- a la que tiene el Nathanael de Hoffmann sobre Olympia, y que le lleva a la locura.

Goethe crea también su *Fausto* la figura del homúnculo generado por vía científica, si bien no posee ni espíritu ni alma. A este respecto, el hombre artificial compuesto de partes de cadáveres por el estudiante Frankenstein es un ser parecido al homúnculo , si bien sí posee un alma llena de sufrimientos, y cuando su creador le niega la compañera deseada, éste se revuelve contra él y mata a su novia en la noche de bodas.

Ciertamente, el Romanticismo de comienzos del siglo XIX, al amparo de una concepción de la filosofía natural, no veía sino diferencias de grado entre el espíritu y la materia, de modo que la especulación más o menos científica sobre estas cuestiones (recuérdense los descubrimientos de la galvanización, el mesmerismo o el magnetismo animal) supuso la cimentación de obras como el *Frankenstein* de 1818. Donde, efectivamente, Mary Shelley invoca las teorías de Erasmo Darwin para dar verosimilitud a su planteamiento argumental.

El dotar al monstruo de un alma plena de sensibilidad es sin duda la aportación fundamental, y lo que separa esta obra del cuento gótico inglés o de la leyenda germánica de terror, pues su visión es claramente la de un alma romántica. Léase, si no, el diálogo del monstruo con el doctor para autoexculparse de sus crímenes:

> *"Creedme, soy bueno; mi espíritu está lleno de humanidad y amor, pero estoy solo, horriblemente solo"*.

♦♦

Las estatuas que cobran vida vienen de una tradición ancestral, asociadas a menudo a los mitos de creación, y son un motivo común al folklore y la literatura tradicional desde la India a Islandia. Como denominador común de todas ellas, siempre se manifiesta la fuerza de un dios que las "habita", y que reacciona a las incitaciones de las personas que las miran o tocan

♦♦

Por todo ello, la historia de Mary Shelley no es la de un muerto viviente, al modo de las historias de zombis, vampiros o momias, sin la de una obsesión, es decir, la historia de un corazón y de sus excesos, que se desdobla en el doctor Frankenstein y en su engendro como dos caras de una misma moneda. El vínculo o los "pasadizos" profundos entre el bien y el mal, la luz y las tinieblas, la bondad y el crimen es lo que más puede "escandalizar " de esta obra y lo que más la acerca a la sensibilidad del hombre moderno, igualmente condenado a andar errante sin encontrar un territorio suyo, a no reconocer el fantasma inasible y renconroso que está a su lado, como una sombra.

Ya en el terreno mismo de la Ciencia Ficción, y como exponente de una *visión mucho más optimista del autómata hecho a imagen del hombre*, Isaac Asimov publicó con su obra Yo Robot una recopilación de relatos en 1950, un clásico indiscutible no sólo del género, sino del mismo mundo de la robótica. En efecto, Asimov presenta a sus robots bajo una perspectiva benigna. Las tres leyes de la robótica que inventó (aunque bastante discutibles) impide que estos hagan daño a los seres humanos o los desobedezcan. Sin embargo en el relato *¿Que es el hombre?*, el diálogo entre dos de estas maquinas, aparentemente desactivadas, hace que lleguen a la conclusión de que ellos también son hombres, por lo que no necesitan para nada nuestro ayuda, anticipando algunas de las sombras a que hemos aludido.

En todo caso, el diseño de un moderno manipulador robótico *se sigue inspirando en el brazo humano*, aunque con algunas diferencias. Por ejemplo, un brazo robótico puede extenderse telescópicamente, es decir, deslizando unas secciones cilíndricas dentro de otras para alargar el brazo. También pueden construirse brazos robóticos de forma que puedan doblarse como la trompa de un elefante. Las pinzas están diseñadas para imitar la función y estructura de la mano humana.

Estampa del Futuro 2

MÁQUINAS, AUTÓMATAS Y OTROS INGENIOS DE LA CIENCIA FICCIÓN (II): LAS RAÍCES FOLKLÓRICAS

*Seminario de Estudios sobre la Tradición de la Universidad de Extremadura**

A modo de síntesis, se ejemplifican los principios debatidos en unos temas a caballo entre la imaginación literaria y la realidad tecnológica: las máquinas, los automátas y los monstruos, y toda una serie de nociones importadas del pensamiento o especulación científica: Automatización, Computadoras, Cyborgs, Ingeniería Genética, Energía Nuclear, Robots, Cohetes, Naves Espaciales, Teletransportación... Finalmente se examina el "milenarismo" como símbolo subyacente a muchas de las historias actuales de ciencia ficción de la literatura y el cine.

1. La ambigüedad monstruo-máquina y su relación con las leyendas urbanas

De todo lo visto podemos comprobar que el monstruo también se parece a la máquina; es decir: ambos parecen obedecer al mismo principio. El monstruo compone, suelda, anuda partes de diferente naturaleza y origen, hasta coagular la figura final de un organismo complejo. Dibuja, así, una arquitectura barroca que se contrapone a una arquitectura funcional de deslumbrante eficacia: una máquina de matar, una máquina de aterrorizar, una máquina de no morir, como Terminator.

Además, y esto es lo que relaciona esta temática nueva hombre-máquina, está la relación de estos temas con lo que se ha llamado *mitología de la modernidad, leyendas urbanas,* etc. Porque si nos paramos a pensar lo que ejemplifican los monstruos, mutantes o cyborgs en muchas de las aventuras de la ciencia ficción es la *afirmación de su individualidad*, esto es, el retraro de un alma propia, que se opone desde luego a la máquina "en serie" o al ser humano "en serie". La defensa de su singularidad es, también, por tanto, la defensa de su "humanidad", y sus conductas agresivas son en gran medida conductas de autoafirmación, como vemos en Frankenstein. La sociedad es a menudo la intolerante, la que exige el exterminio de "lo otro", tal y como la historia reciente nos enseña. La fascinación, pues, por aspectos y temas que rozan o entran de lleno en el terror tiene que ver, como diría el psicólogo B. Bettelheim, con la catarsis y la proyección de una serie de conflictos, que el adolescente o el adulto de las grandes ciudades plasma en fabulaciones del tipo de "Expediente X", relatos de psicópatas…lo mismo que hace el niño al interiorizar los cuentos de hadas y referirlos a sus fobias y deseos más íntimos.

En todo caso, monstruo es, a fin de cuentas, algo hecho de partes de otros algos distintos. Es una sumatoria, un ensamblaje de piezas, el lugar

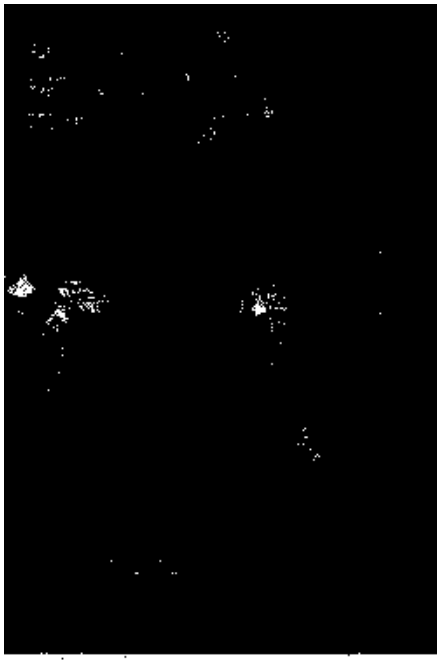
1.- Grupo de investigación Multidisciplinar de la Universidad de Extremadura con secciones en Filología (coord. Eloy Martos), Medicina (coord. Diego Peral), Derecho (coord. Miguel Ángel Encabo) y Antropología (coord. Eusebio Martín)

de lo heterogéneo. Los animales extraordinarios de las distintas mitologías se componen de acuerdo a un proceso similar al que Víctor Frankenstein arma su criatura: cuerpo humano más cabeza de toro o de bisonte, o cabeza de león más alas o patas de águila, es una ecuación similar a manos de alguien más cerebro de otro, entes que ya son susceptibles de producirse según los avances de la ingeniería genética. Pero, sin caer en esta extravagancia, son cambios que nos hablan de *lo-por-venir*: cuerpo de mujer más sexo de hombre, o psicología de mujer más cuerpo de hombre, o miembros de un donante más miembros de otro, etc. De este modo, lo que definíamos como monstruo, como imposible reunión de cuerpos despedazados e incompatibles, se convierte en un imaginario posible y, acaso, aceptable, porque es el sueño de un cuerpo completo, acabado y definitivo.

Como dice Sandino Núñez, se puede esbozar una clasificación en dos grandes tipos de monstruos:

a. EL MONSTRUO COMO EXTRAVAGANCIA.
b. EL MONSTRUO COMO MEZCLA.

En este último se suele transparentar lo monstruoso (la mezcla, el collage, el proceso) en la forma de un conflicto "interior" al monstruo. Su paradigma es la novela gótica o romántica, y en especial, la criatura de Frankenstein: el bicho compuesto de pedazos heterogéneos, pero también provisto de una psicología, de una interioridad, de una subjetividad crecida y romántica, o, si se quiere, de una conciencia-humana., como la que parecen buscar muchos androindes



o cyborgs, dando lugar a que se muestren como un monstruo neurótico.

En el primer grupo, en cambio, solamente hay una aparición espectacular, una intrusión, y generalmente dañina y mortal, como Godzilla. Robocop (Verhoeven, 1986) es el gran héroe neurótico de los monstruos del cine de los ochenta. El Alien (Scott, 1980) es, por el contrario, el modelo de un psicópata avasallante y eficaz.

El demiurgo no es un creador a partir de la nada, sino un artífice que parte de una realidad preexistente, que es capaz de convertir o moldear, pasando por ejemplo de una situación de caos a otra de orden

Como explica Sandino Núñez, el Robocop habla de conexiones y ensamblajes problemáticos, de prótesis eléctricas y mecánicas detrás de las cuales algo, irreductiblemente humano, no descansa, no puede descansar. ¿ Es el alma? Acaso sea el alma inmortal, encerrada en la cárcel técnica y en su deslumbrante arte metalúrgica y eléctrica, pero incapaz de desaparecer. Convertirse en policía es, rigurosamente, dejar de ser humano. La intervención de una parafernalia militar o policial sobre el cuerpo reventado del oficial Murphy es radical, tecnoquirúrgica (metáfora grotesca y terminal de la disciplina, la gimnasia, la obediencia). El cuerpo se acoraza y se llena de una musculatura metálica. Una especie de coreografía mecánica más una solemnidad ongenua se subrayan como *aquello-que-ha-sido-acoplado-a-un-humano,* y le conceden un aire cómico y patético. El ojo se prolonga y multiplica en una compleja prótesis óptico-eléctrica, y una pantalla es ahora la nueva forma del campo visual. Un campo ansioso y alerta, atravesado, graficado y cuadriculado, escrito y sobreescrito: searching, target, zoom mode (o también, irónicamente, campo ya no visual sino práxico, arrest mode).

Detrás de todo esto, algo, o mejor, alguien, está leyendo e interpretando los mensajes de la pantalla -pues la pantalla, detalle aparentemente trivial, supuestamente está escrita para que alguien, detrás, la lea. ¿Es tal vez el Gran Hermano de Orwell?

Con todo, la vieja memoria humana, intrusiva y molesta, provoca verdade-

ros relámpagos alucinatorios en los que puede ver a su hijo, a su mujer, a su casa. Otra vez el problema de la identidad, de los recuerdos, acaso de los "implantes" (como en "Desafío Total"). La todopoderosa información no siempre es verdad, no siempre garantiza la fiabilidad, "eso" pertenece a otro orden, a otro impulso. Así, un inexplicable empuje lo arrastra a investigar y a combatir al asesino de Murphy (vengar al Otro), a quien Robocop no debería reconocer. Robocop resulta ser, propiamente, un neurópata.

Es suma, detrás de artefactos y prótesis hay siempre un conflicto humano. Algo hace que ese monstruo, ese monumento cromado a la eficacia y a la obediencia, se parezca, o no deje de parecerse, a un humano. El drama de Robocop no es solamente ser un ensamblaje o una sumatoria, sino también saberlo o adivinarlo. El drama de Robocop - conviene saberlo es menos el de haberse convertido en un monstruo que el de seguir siendo humano.

El Alien, en cambio, es una aparición en bloque, un fenómeno. Cada uno de sus saltos, psicopáticos y sangrientos, cuestan la vida de un tripulante del Nostromo y, antes que nada, verifican una especie de repliegue de toda racionalidad explicativa o justificatoria. El monstruo es un intruso, opaco, impenetrable, dañino. La descripción anatómica o biológica (ácido molecular en lugar de sangre, esqueleto externo, adaptabilidad casi milagrosa) no agrega -no puede agregar- nada. Ninguna lógica para su hostilidad aconflictiva, ninguna hipótesis para su destructividad explosiva, inmotivada y sin culpa. Ninguna psicología. El discurso de la ciencia natural es, también, el de la impotencia. Habla de la incapacidad radical de leerlo, o aun de interpretarlo. Nunca se sabe bien cómo es su aspecto siquiera. Aparece y desaparece en los recovecos más góticos y oscuros de la nave, y sus apariciones son como ráfagas, manotazos mortales. Sucesivos planos muestran, invariablemente, pedazos, un collage: dientes, la punta de una cola, un chorro de baba, una prolongación ósea y dentada que salta, como accionada por un potentísimo resorte, para penetrar el cuerpo de la víctima. Un relámpago artificial lo ilumina durante un segundo o parte de un segundo; el relámpago siguiente solamente sirve para mostrar que eso ya no está ahí.

En pocas palabras. El Alien es un duende malo y enorme, un demonio, como el de nuestros cuentos, y este demonio tiene adeptos o sacerdotes: el cientista-autómata Ash es el protector y el guardián del Alien y también su poeta: recita, póstumamente, un entusiasta y nietzscheano Elogio del Psicópata, que es un elogio de la Vida). El Alien tiene más de animal que de humano. El Alien le pertenece más a la biología que a la metafísica o a la literatura. No tiene interioridad ni espesor dramático. El Alien es un predador, una máquina de matar.

Se podrá decir que, modernamente, cualquier robot diseñado para moverse en un entorno no estructurado o desconocido necesita múltiples sensores y controles (por ejemplo, sensores ultrasónicos o infrarrojos) para evitar los obstáculos. Por ejemplo, los robots como los vehículos planetarios de la NASA necesitan una gran cantidad de sensores y unas computadoras de a bordo muy potentes para procesar la compleja información que les permite moverse. Con todo, las posibilidades de la inteligencia artificial no excluyen un desarrollo que la ciencia ficción ha planteado ya

como inquietante, es decir, de máquinas que van actuando con progresiva autonomía, y que, por ello mismo, se van distanciando de las famosas leyes de Asimov o del fin puramente de apoyo.

Por último, no hay que olvidar, pese a su aspecto bonancible, al monstruo más potencialmente terrible de todos, al *superordenador* que es el fundamento de la pesadilla cibernética o *Ciberpunk* (Neuromante, de William Gibson) Es frecuente encontrarse en este subgénero a las sociedades totalitarias, donde el avance tecnológico en las comunicaciones se ha convertido en un verdadero manipulador de masas y donde el avance de la tecnología cibernética ha creado una extraña simbiosis con el hombre, transformandolo en una especie de híbrido biológico-cibernético. Por lo general, este género se decanta en un pesimismo declarado, mezcla de novela negra y ciencia ficción, donde el hombre se ha convertido en lobo para el hombre y la filosofía del más fuerte se hace patente a muchos niveles. *El verdadero poder ya no es el dinero, es la información*...Quien la posee y la manipula es dueño de hombres y mentes (cf. *El cortador de césped*): sus zarpazos son más sutiles pero mucho más demoledores que los de Alien.

2. Tecnologías del futuro y representaciones milenaristas de las máquinas

Todos estos aspectos, no obstante, no deberían ocultar la parte positiva de muchas de estas realidades, como los robots que ayuden a personas discapacitadas o que sirvan comidas en un hospital. Esto nos abre, igualmente, la dimensión positiva o esperanzadora del saber técnico y científico, como se pone de evidencia en tantas otras utopías del género.

En efecto, junto a esta dimensión "siniestra" o amenazadora no hay que olvidar la otra dimensión. Las máquinas automatizadas ayudarán cada vez más a los humanos en la fabricación de nuevos productos, el mantenimiento de las infraestructuras y el cuidado de hogares y empresas. Los robots podrán fabricar nuevas autopistas, construir estructuras de acero para edificios, limpiar conducciones subterráneas o cortar el césped. Ya existen prototipos que realizan todas esas tareas. Pero no nos engañemos: también aquí opera la representación cultural-ideológica, y la visión de la maquinaria abandona sus aspectos siniestros para adoptar unos tintes que podemos denominar milenaristas.

Vayamos a una previa explicación histórico-literaria. Cuando se habla de milenarismo, esto es, de la *creencia en el fin de los tiempos que alumbrarán una era nueva*, siempre pensamos en el Apocalipsis. Ciertamente, el Apocalipsis es un texto complejo, que parece regido por ciertos principios "arquitectónicos" , como el anticipar escenas que luego van a venir o repetir ciertas series de acontecimientos en diversas formas . También se discute el problema de las cartas a las siete iglesias (cap. 2-3), secciones probablemente añadidas o insertadas. De forma análoga, el Grial parece ser la "piedra angular" de un conjunto de narraciones sincréticas, entre lo celta, lo cristiano y lo caballeresco.

Igualmente, fascina la forma de contraponer, en imágenes, los principios del Bien y del Mal, pues no en vano la obra está llena de catástrofes, amenazas, persecuciones, convulsiones, etc. Pero, de todos, el aspecto más inquietante es el sentido profundo de la obra y las posibles interpretaciones milenaristas. En una de éstas, habría un sentido literal, es decir, creían algunos que después de la resurrección de entre los muertos habría un milenio y que el Reino de Cristo se establecería físicamente sobre la tierra, conforme a lo indicado por el texto. En esta misma línea, JOAQUÍN DE FIORE (s.XI) ve que éste prefigura el desarrollo de la historia de la Iglesia y anuncia la Iglesia del Espíritu Santo; hace dela venida de Cristo el acontecimiento angular de la historia, que confirma la esperanza en su vuelta para desarrollar en plenitud el Evangelio eterno. Por supuesto, estas interpretaciones pronto revelaron sus peligros, al ser utilizadas para una lucha política contra las jeraquías institucionales.

Para otros, el **milenarismo** se explica desde una óptica estrictamente histórica, pues en los primeros tiempos del cristianismo se pensaba que el fin del mundo estaba próximo. En efecto, desde la destrucción de Jerusalén hasta el triunfo de la Iglesia bajo Constantino, el pensamiento cristiano era claramente milenarista y escatológico; a partir de

♦♦

El monstruo es, algo hecho de partes de otros algos distintos. Es una sumatoria, un ensamblaje de piezas, el lugar de lo heterogéneo

♦♦

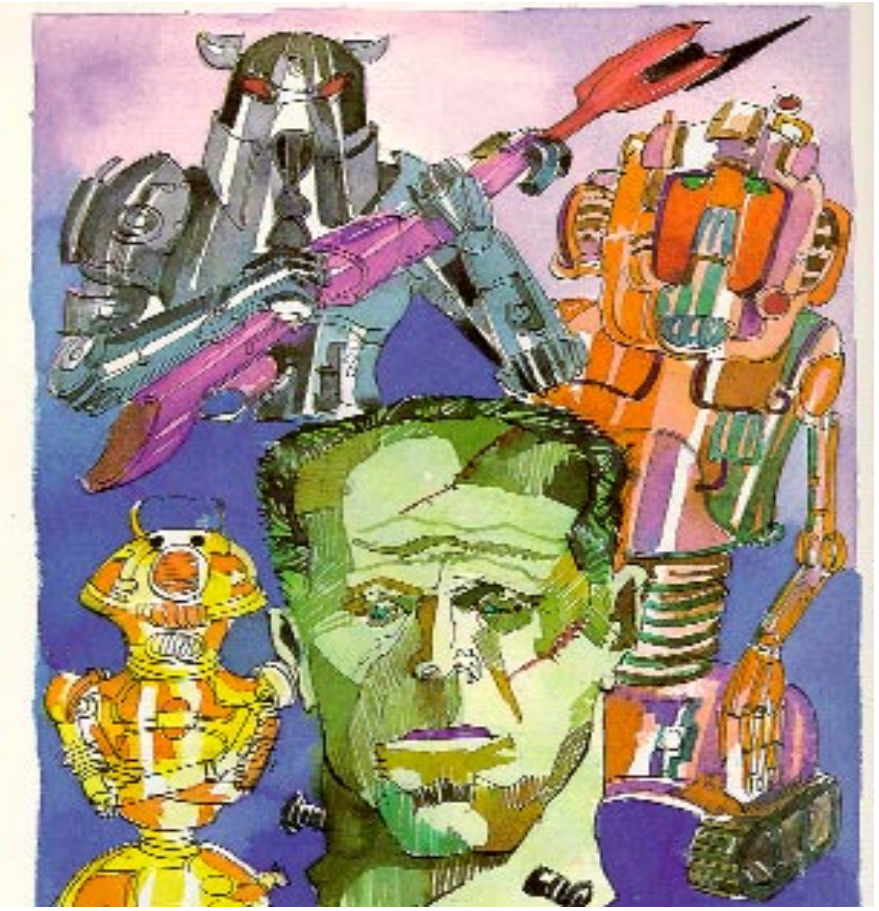
entonces se abren dos tendencias, la ya citada y otra que difiere de ella en desvalorizar la vida terrestre y convertir en carente de sentido el Reino terrenal de Cristo, y que representa por ejemplo San Agustín. Por otro lado, está la iconología y el misterio del Mal, pus no olvidemos que en nuestras leyendas y fiestas el "mal", en forma de carantoñas u otas bestias, danza justo al lado de San Sebastián o de la Virgen. El Cordero es quien domina absolutamente la escena; sin embargo, permite a las fuerzas del Mal que actúen, por eso se dice que el Diablo es el príncipe de este mundo.

Sin embargo, estas fuerzas no actúan sino como "mandaos", nada pueden sin el consentimiento de Dios, lo cual nos vuelve a introducir *el tema del Mal dentro de los Designios ocultos de Dios*. Sin duda, la comprensión de la historia espiritual de la humanidad -incluyendo la literatura y el arte- o temas más a ras del suelo, como el estudio de la arquitectura religiosa o el simbolismo de las devociones religiosas, es la relación enigmática *entre lo visible y lo invisible*, entre el mundo de las percepciones seguras y cotidianas, y todo lo que queda a extramuros de ellas, es decir, las elaboraciones de la imaginación, los sueños, las percepciones de lo extraño, raro o misterioso, lo sobrenatural en último e inaccesible plano. Incluso dentro de la escenografía más tecnificada, como en la *Guerra de las Galaxias*, las fuerzas espirituales son las que de verdad dirimen la batalla, y las armas son sólo instrumentos cuyo dominio profundo es sólo del iniciado.

Por otra parte, el ocultismo defiende que este mundo está estructurado a imagen y semejanza del mundo invisible, y si en éste reina Cristo y su cohorte de elegidos, es normal que las leyendas imperiales y de realeza tengan una estructura semejante a muchas de estas leyendas maravillosas o sagradas, es decir, que la teocracia se inspire en el imaginario popular, tal como pusiera de relieve Frazer. De algún modo, la iniquidad del poder ("algo huele a podrido en Dinamarca") contamina todo el mundo, igual que la justicia de éste restablece el equilibrio perdido, los mitos artúricos son buena prueba de ello. Por ello, la lucha entre el héroe y el villano cobra siempre dimensiones galácticas, es todo el universo el que está en peligro.

Por tanto, vemos una y otra vez la lucha entre las fuerzas del Mal y del Bien, la posesión del Don Mágico, las virtudes heroicas... en fin, elementos que ya teníamos en las leyendas del *Grial* y del Rey Arturo, donde lo religioso y lo militar, lo sagrado y lo profano se mezclan, entre continuos símbolos de redención. Profecías, augurios, pruebas mágicas, señales del destino… todo funciona del mismo modo que en los mitos en esta épica de la modernidad que es la ciencia ficción.

En la tradición, percibir lo invisible es percibir símbolos, el símbolo es un



elemento conductor, una transfiguración visible del contenido espiritual. A este respecto, eran transfiguraciones simbólicas o expresiones de lo invisible de posible contenido milenaristas las siguientes:

* la aparición de Dios bajo ciertas formas, la llegada de tiempos escatológicos o de tribulación.
* el combate escatológico entre las fuerzas del Bien y del Mal.
* el cuerpo humano, ennoblecido, y sus ornamentos, y su antítesis, la Bestia , por ejemplo, las langostas y otros animales pestilentes que vemos desfilar en las leyendas.
* la corrupción: la Bestia Escarlata, la Gran Ramera...
* símbolos del destino: los cuatro jinetes y otros elementos de profecía o adivinación.
* objetos que simbolizan la apertura o el anuncio de algo: la apertura de los siete sellos, las trompetas
* emblemas como las siete Copas de ira y gestos rituales.
* la pareja o reunión de contrarios, los dos testigos, los santos geminados (v. gr. San Cosme y San Damián, Santa Eulalia y Santa Julia...)

Si buscamos el paralelismo de estos incidentes con algunas de las novelas más famosas de la ciencia ficción (por ejemplo, la catástrofe que deja ciega a la mayor parte de la humanidad en *El Día de los Trífidos* , de John Wyndham) encontraremos coincidencia significativos. Del mismo modo, las naves nodrizas esterales -donde viven distintas generaciones-, la "Fundación" y otras representaciones semejantes, vienen a ser como las Iglesias y los Templos, artefactos capaces de desencandenar una mística invisible, lugares sacralizados que albergan el auténtico ser de la comunidad y, ante cuya posible pérdida, reaccionan sus moradores con un fervor religioso.

¿Qué queremos decir? Las ideas milenaristas suponen, en la práctica e interpretadas por el pueblo, *la realización del Reino de Dios en la tierra*, y se traducen en ideas de abundancia, fraternidad, comunicación horizontal, transgresiones... etc, y esto es lo que vemos en tantas representaciones del futuro común de la humanidad, supuesta la desaparición o agotamiento de la Tierra, en un nuevo Arca de Noé.

Sensibilidad que ansía la llegada de los tiempos escatológicos que traerán un Cielo Nuevo y una Tierra Nueva, donde habite la justicia y acabe la imperfección, el dolor, la muerte... Por eso, las leyendas profano-religiosas del Grial son, en gran medida, recreaciones milenaristas: la búsqueda del Cáliz sagrado es un desplazamiento metonímico; igual que la presencia de éste equivale a la presencia de Cristo (amparando y avalando el orden impuesto por la caballería teocéntricas de la Mesa Redonda, con Arturo a la cabeza), también la consecución del bien mágico o la eliminación del peligro supondrá que estos nuevos caballeros traigan una nueva era de esperanza.

♦♦

Detrás de artefactos y prótesis hay siempre un conflicto humano. Algo hace que ese monstruo, ese monumento cromado a la eficacia y a la obediencia, se parezca, o no deje de parecerse, a un ser humano

♦♦

Aunque es un mundo, no obstante, ordenado al modo feudal (cf. *Guerra de las Galaxias*) por el mismo sentido *jerárquico* que tienen las leyendas milenaristas. Si consultamos los iconostasios bizantinos o los pantocrátor de muchas iglesias románicas, tenemos en el centro a Cristo como expresión de la realeza y, a su lado, la Virgen María; a su alrededor, en círculos que envuelven a las figuras centrales, los elegidos, es decir, los apóstoles, los mártires, los santos y los justos, los que disfrutarán primero con el Señor reinando mil años con Él hasta que sea despertada la humanidad entera. Y, en ausencia, estarían las fuerzas del Mal en sus diversas formas y servidores. Salvando por supuesto las distancias, es el mismo principio ordenador que, en cualquier ficción catastrofista, pone al Presidente de USA a la cabeza de la lucha contra el peligro, y, a su lado, la cohorte de elegidos y otros personajes que van descendiendo en "graduación". Esto explica también que los héroes de la ciencia ficción, al menos en su vertiente salvadora, sean siempre héroes *carismáticos* y rara vez ejecutivos o políticos.

El mundo también es un campo de batalla, nos vienen a decir las *visiones apocalípticas* (en *Cronopaisaje* de Gregory Benford, un alga mutante cubre buena parte de los océanos de la tierra, gracias a los componentes químicos de los pesticidas). Curiosamente ambigua, la ciencia ficción aboca al lector a un mensaje *escatológico* o *trascendentalista*, aunque

♦♦

Vemos una y otra vez la lucha entre las fuerzas del Mal y del Bien, la posesión del Don Mágico, las virtudes heroicas...

♦♦

sea a través de imágenes confusamente espiritualistas, como las de la ***New Age*** o la de las sectas (nótese la importancia de los "iluminados" en muchas de las obras, como *Cántico por San Leibowitz* de Walter M. Miller), por no hablar del culto a las ciertas sustancias y facultades psíquicas *(Dunas* , de Frank Patrick Herbert).

Otras veces este vago espiritualismo se rebaja aún más, pues las representaciones del *Infierno y Paraíso*, e incluso el *Dies Irae.*, se supeditan en gran medida a ciertos convencionalismos, y cualquier aficionado a estas películas de catástrofes puede dar fe de esta banalización (no ya un asteroide que impacte sobre la Tierra, cualquier desequilibro natural o social -un psicópata- puede desencadenar el pánico.

Pues bien, más allá de todos estos avatares, el mensaje milenarista subyace a muchas novelas y filmes de ciencia ficción, porque insiste en estos puntos básicos:

* el mundo actual -su proyecto político- está agotado, un mundo nuevo tiene que reemplazarle en todos los órdenes, un mundo nuevo va a llegar.
* la llegada de éste vendrá precedida por conflictos continuos entre los promotores de la *innovación* y los que se *resisten*, asimilada de algún modo al combate escatológico entre las fuerzas del Bien y las del Mal.
* el advenimiento del *Reino* irá acompañado de peligros, pruebas, persecuciones, amenazas y otros hechos terribles, que generarán confusión y ansiedades.
* la meta de la renovación es restaurar la justicia, proteger a los débiles y superar los conflictos en un proyecto común.
* habrá juicios que desenmascaren a los pérfidos, a los falsos líderes y a los hábiles manipuladores, es decir, la verdad aflorará de algún modo; pese a las sombras y dificultades, la semilla de la esperanza germinará, los extremismos serán vencidos, y habrá un poder universal y no opresivo, y los "viejos fantasmas" serán arrojados a los abismos y, como en el Apocalipsis, *atados con siete llaves* hasta que comience un nuevo ciclo y el mal sea "despertado".

Por tanto, muchas de estas *dramatizaciones* de crisis, catástrofes, rebeliones, y de máquinas o mecanismos -véase *El quinto elemento*- que juegan en uno u otro sentido (y con mezcla de ciencia ficción y de terror) encubren en realidad el mensaje escatológico de la tierra nueva o renovada que ya veíamos en la literatura medieval de visiones: la montaña, el puente, el abismo...son, a fin de cuentas, Gaia, la Tierra como nuestro hogar *real-imaginario*, y en el que todo -personas y máquinas, y seres de todas clases- viven en una utopía de armonía y paz universal. Los símbolos son claros: en **Alien Nation**, un film de 1988 convertido después en serie televisiva, los Estados Unidos sirven de refugio a una sociedad de extraterrestres esclavizados que "encallan" en nuestro planeta, en una clara alegoría del racismo y de la xenofobia de un "pasado sin futuro".

Sea como fuere, téngase en cuenta el carácter *"profético"* o *"anticipador"*. que históricamente ha tenido la ciencia ficción, de hecho algunos de los elementos o hipótesis colocadas en sus obras (como ocurrió con los satélites de comunicación de *Clarke* o el viaje a la luna de *Verne*) han terminado por hacerse realidad. De todos modos, en absoluto debe reducirse el género a ser una exposición de probabilidades científicas sino más bien hay que aprovechar todo lo que tiene de creatividad y búsqueda, a saber la *especulación científica y la capacidad de romper conceptos, de imaginar lo-por ahora-imposible*.

Si estas lecturas, además de ser una "fiesta" para nuestra mente, son una forma de aprender algo, de aviso ante los *retos del futuro*, de forma que nos hagan cambiar para bien nuestra percepción del mismo, entonces habremos aprendido algo no sólo como lectores sino como seres humanos. Qué más podemos pedir.

♦♦

Las ideas milenaristas suponen en la práctica, la realización del Reino de Dios en la Tierra, y se traducen en ideas de abundancia, fraternidad, etc.

♦♦

EL MAESTRO Y EL ROBOT: LA CIENCIA FICCIÓN Y LA LITERATURA INFANTIL

Gloria García Rivera
Universidad de Extremadura

A partir de un libro infantil, "El maestro y el robot", se explican las conexiones entre la literatura infantil y la ciencia ficción tanto en contenidos como en la forma de narrar las historias. Se revisa la importancia del punto de vista del niño como mirada alternativa al mundo de los adultos y, en consecuencia, su afinidad con los planteamientos de la ciencia ficción.

1. La Ciencia Ficción: Novelas de acción pero también de ideas.

Jordi Sierra i Fabra, uno de los principales escritores españoles de ciencia ficción para niños, señala que es un género ya consolidado y con maestros reconocidos, pero que tiene ciertas peculiaridades que "despistan" a primera vista. Una de ellas es su fuerte vinculación con el cine -igual que le ha pasado también a la literatura de terror-, a pesar de los clarísimos referentes literarios del género, y de que, antes de toda la factoría de éxitos "made in Hollywood", ya teníamos a escritores que se han convertido en clásicos, como Verne, Wells o Huxley. Esta relación especial con el cine, sin embargo, ha tenido también algunos efectos negativos, y de hecho la asociación de la ciencia ficción con guerras galácticas y todo tipo de truculencias se debe más al cine que a la literatura del género.

No quiere decirse que estas historias de "capa y espada" -si se nos permite la extrapolación- no estén ya en muchos de los clásicos del género, sino que el cine es más propenso a no reflejar tanto la parte racional, poética o crítica de muchos de estos relatos, en detrimento de los "efectos", del "decorado", aunque las versiones sobre relatos de Bradbury (pensemos en Fahrenheit 451) o el famosísimo Blade Runner, nos dan ejemplos de lo contrario. Estamos hablando de tendencias, y lo cierto es que la visión infantil de estas historias se relaciona más con toda esta "cáscara" o decoración externa, y de hecho el propio Jordi Sierra nos confiesa que lo que a él le fascinó fue este tipo de películas de serie B, donde desde luego hay poco sitio para algo más que no sean robots, naves u otros artilugios que emocionen al espectador.

Contrariamente a este culto a la acción y al "decorado", a medida que profundizamos en el género, nos damos cuenta de que la ciencia ficción es una literatura de ideas, es decir, se sostiene en gran medida sobre algún concepto nuevo que pueda ser explorado para producir una historia. En esto no difiere de cualquier otro género, en la medida en que toda narración cuenta algo.

En el caso de la ciencia ficción, la importancia del tema o del contenido es mayor simplemente por el tipo de historias que suele contar y por su acercamiento a la visión científica del mundo. Así pues, la clave, pues, está en "esos contenidos" específicos que han ido fascinando al público de la forma más ingenua. Hibernación, la vida en otros mundos, la clonación, monstruos de laboratorio, ordenadores que se rebelan… todo esto ha dado lugar a una tupida red de temas orbi-

tando en torno a una noción "sagrada", la de "ciencia".

De hecho, en la ciencia ficción americana apenas se concibe a un escritor de ciencia ficción que no sea además científico o un erudito en la materia, y, a diferencia de Wells o de Verne, los elementos científicos que se manejan en el argumento se examinan meticulosamente hasta recibir el "visto bueno", es decir, la obra es juzgada a un doble nivel: no ya si es una buena novela, si entretiene o sus personajes están bien construidos, sino si sus planteamientos o especulaciones son sostenibles en los criterios de la ciencia actual. De hecho, ya se opte por una visión más rígida o menos rígida sobre este asunto, lo cierto es que la ciencia ficción se define por las relaciones, actitudes o respuestas que, desde cualquier trama y en cualquier contexto, se establecen ante la ciencia o con la ciencia. Si bien se mira, en Verne la ciencia era como un telón de fondo de las aventuras, pero, a partir de Wells, se establecen las temáticas básicas que regirían a la Ciencia Ficción y lógicamente a sus escritores durante décadas, y todas ellas giran en torno a la ciencia y la tecnología y sus efectos sobre la vida en general y la sociedad y las personas individuales en particular.

En este contexto, no es de extrañar que la ciencia ficción (para adultos) en España haya sido un género con grandes altibajos, tanto en autores como en editoriales y colecciones, a pesar de que no es en absoluto "nuevo" -véase la interesantísima antología *De la Luna a Mecanópolis. Antología de la ciencia ficción española (1832-1913)*- . Tampoco ha faltado una labor crítica interesante, poco conocida fuera de los "adictos al

género", sólo como muestras podemos citar a Miquel Barceló, autor de una excelente Guía de Lectura sobre el género, con su fanzine *Kandama* y la labor realizada al frente de las colecciones de género de Ediciones B; o al escritor Domingo Santos, gracias al cual tenemos varias antologías y recopilaciones de gran utilidad.

2. El panorama de la Literatura Infantil y Juvenil

Si descendemos al terreno de la literatura infantil y juvenil, la cosa se complica aún más, en la medida en que, ciertamente, la ciencia ficción se asentó sobre bases previas de libros de viajes, novelas exóticas o fantasías sobre la técnica, cuyos clásicos -Verne, Wells…- se dieron a conocer en España en distintas ediciones (si bien el gran boom norteamericano de los años 30, que vio el nacimiento del primer esplendor de la ciencia ficción moderna con la época de los pulp, apenas tuvo eco en España, y, posteriormente, ni la guerra civil ni la posguerra contribuyeron al interés por el género).

Aunque a partir de los años 50 tenemos ya un elenco de nombres y aparecen títulos, revistas y colecciones de gran interés (Nebulae, Galaxia, Nueva Dimensión…) lo cierto es que no se conformó sino hasta muy tardíamente un público infantil y/o juvenil interesado por el género

La clave está en que, en gran medida a causa de las traducciones del mundo anglosajón y de la creciente influencia del cine, ha funcionado como un subgénero de la literatura de evasión, y en que, como decíamos, ni la tradición ni el contexto histórico han favorecido el cultivo de esta tendencia

en países como España donde la ciencia y la tecnología no eran desde luego lo que más interesaba a autores y público. Como botón de muestra, podemos comprobar que, en una selección bibliográfica que hace Jordi Sierra en 1.990, cita estos nombres como cultivadores del género en España:

- M.D. Alibes i Riera
- Lucía Baquedano
- José Antonio del Cañizo
- Carmen Delgado
- Isaac Díaz Risco
- Sebastián Estrade
- Ramón García Domínguez
- Juan A. de Laiglesia
- Fernando Lalana
- Elvira Menéndez
- Joan Plá
- Eduardo Quiles
- Tomás Salvador
- Joles Sennell
- Jordi Sierra i Fabra
- Rocío Terán
- Josep Vallverdú
- Anna Vilar

Afortunadamente, si hoy, nueve años después, tratáramos de hacer otra selección, constataríamos un amplio incremento de autores y de títulos, aunque, eso sí, de desigual calidad, pero que manifiesta un interés creciente por el género y una originalidad también en el punto de vista, en el tratamiento de los temas y en estilo. Un buen exponente sería el caso del escritor malagueño José Antonio del Cañizo, cuya obra "El Maestro y el Robot", publicada en 1983, ha cosechado un gran número de premios, apartándose bastante de lo que, en la tradición anglosajona, suele ser una historia de robots.

3. El maestro y el robot, un planteamiento desde la literatura infantil

Y es que las historias de robots clásicas, al estilo que las puso de moda Asimov, plantean los retos de la inteligencia artificial desde los conflictos que se podrán crear en el futuro, especialmente los de identidad, a medida que los robots sean cada vez "inteligentes", es decir, puedan "pensar" por sí mismos, y en la medida en que esta evolución "choque" con los intereses de la humanidad. Conflicto de identidad y conflicto de intereses que vemos reflejados, por ejemplo, en los cyborgs de Blade Runner, que se humanizan en cuanto que son conscientes de su propio fin (tratan de evitar su "muerte") y luchan, al modo de Frankenstein, contra la tiranía de sus creadores humanos.

Es, pues, un futuro altamente tecnológico, donde la técnica se ha convertido ya en mito/rito social (cf. Dorfles, "Nuevos ritos, nuevos mitos") , donde hay viajes, naves, combates o imperios galácticos. Casi nada de esto hay en la novela de Cañizo, que como decíamos, no se ha dejado arrastrar por las "acciones" sino por las "ideas" y ha construido un argumento no para plantear el futuro lejano de los robots en una sociedad también futura, sino el futuro próximo de la tecnología en el mundo actual que se está conformando, por ejemplo, la propia fecha de referencia, el año 2000, habla de esa inminencia.

El pretexto argumental de esta obra es muy simple: en una aldea andaluza - Villalmendruco de Todo lo Alto- se decide construir una escuela supermoderna y sustituir al viejo maestro por un resplandeciente robot. Detrás de este andamiaje, empiezan a surgir hechos misteriosos e intrigantes que desvelan que este hecho esconde en realidad un complot interplanetario -el lavado de cerebro de la humanidad para prepararla a un "futuro mejor"-, que fracasa precisamente en este pueblo, gracias a la resistencia activa de unos pocos miembros, niños y el maestro Nicomedes en concreto.

Ciertamente, la obra de Cañizo se encuadra dentro de las distintas corrientes de la *fantasía pura*, pero más bien que hablar de "Fantasía comprometida" o de "humanismo" (la profesión y el propio talante de Cañizo le ha llevado a preocuparse por multitud de temas ecológicos, como la polución o la preservación de los jardines y de la

♦♦

No es de extrañar que la ciencia ficción (para adultos) en España haya sido un género con grandes altibajos, tanto en autores como en editoriales y colecciones, a pesar de que no es en absoluto "nuevo" -véase la interesantísima antología "De la Luna a Mecanópolis. Antología de la ciencia ficción española"

♦♦

Naturaleza en general) . Por tanto, ya vemos que no va a ser una ciencia ficción "de cartón" o de acción trepidante, sino un pretexto para volcar en estos temas toda la imaginación, la crítica y el didactismo del que el autor es capaz, referidas a un tema inquietante: ¿hacia dónde caminamos?

Lejos de la visión simplista, optimista o pesimista, acerca de la ciencia ficción, Cañizo nos sitúa ante un *argumento-problema* -la sustitución de un maestro "tradicional" por la enseñanza a través de un robot- y a partir de ahí se van desgranando una serie de cosas, que son de verdad las que interesan: intenciones, repercusiones en las personas y en el medio ambiente o el libre juicio acerca de qué cosas merece la pena conservar.

Cañizo no es ni un nostálgico ni mucho menos un conservador (por ejemplo, muchos de sus relatos se inspiran en aspectos de la vida moderna, como el cine, en "Una vida de película"), pero eso no le impide ser crítico acerca de cómo o para qué se estén llevando los cambios, y a reivindicar, por ejemplo, el valor de la creatividad, tanto a nivel personal como colectiva, y de ahí el que sean sólo unos pocos niños soñadores, como Jacobo, los que resistan "el lavado de cerebro" de los prismas entregados a cada uno por el robot, o de que pondere tanto el valor de lo tradicional, del folklore, haciendo de la leyenda de los almorávides y los siete caballeros una predicción de lo que ahora ocurre con el robot. Vemos, pues, que lo individual, la ensoñación, el pasado, con su carga de cuentos y leyendas, todo eso tiene un gran valor, que choca con los planes uniformizadores del robot, con el lavado de cerebro y la insensibilización que, desde luego, Cañizo denuncia en relación al mundo actual.

4. Los relatos de anticipación, una forma de provocar la crítica

En efecto, ya desde el título mismo de la obra, Cañizo mezcla de forma rodariana dos elementos que de entrada parecen "reñidos", el maestro, como ejemplo de humanidad, y el robot, como ejemplo de lo contrario, y es lo que hace también en la obra al situar la leyenda de los siete caballeros en una interpretación más bien de ovnis y visitantes. Así pues, el propio título del libro nos recuerda el "binomio fantástico" de Rodari, con los términos "maestro" y "robot", y eso lo hace porque él dedica el libro "a todos los maestros y maestras que saben ser tan humanos como Nicomedes y tan fascinantes como el robot".

La ciencia ficción enmarca, pues, los ideales propios de nuestro tiempo, y por eso el autor coloca como lema del libro esta frase de Wells: "la salvación de la Humanidad está en ganar la carrera entre la educación y la catástrofe". Por eso esta obra fascina de comienzo a fin y es desde luego un ejemplo de esta síntesis tan mediterránea, donde la realidad rural se entrelaza con la más avanzada fantasía de ciencia ficción, donde el maestro y el robot se sitúan frente a frente, donde el pasado y el futuro, por medio del presente, se dan la mano, a veces de la manera más pintoresca -como a través de Tío Cosme, el "cuentacuentos" mudo, que habla a través de una incontenible expresión de gestos- , pero siempre evitando esa falta de "memoria" tan propia de las nuevas generaciones.

La obra pretende apuntar sin duda, como dice M. Luisa García Giralda, a denunciar de la *deshumanización del mundo*, de los peligros de estandarizar y robotizar la sociedad hasta el punto de hacer perder la sensibilidad, la memoria o el medio ambiente de un pueblo sencillo, como Villalmendruco, en favor de -recuérdese a Orwell- una sociedad basada en el control, en la productividad, en una técnica deshumanizada al máximo que no sirve a las personas sino que se sirve de ellas o las usa como instrumentos.

Desde luego hay capítulos, como el de "Mundo de espejos", que nos recuerdan al mejor Bradbury de "Crónicas marcianas" y que en todo

caso tienen la peculiaridad de la literatura infantil, la mirada del niño, el punto de vista del niño, reflejado aquí por los sueños de Jacobo, por Elisa o por la actitud cómplice del maestro, que es siempre un modelo de enseñanza humanizada ("pasear por el campo, coger leña, hacer herbarios y colecciones de minerales, subir a las ruinas del castillo, hablar sobre su historia y representar allí las batallas…", es como se describen las clases de este maestro).

Por otra parte, los artilugios fantásticos -los espejos y los prismas mágicos- son capaces de producir imágenes o estímulos maravillosos- y nos recuerdan mucho de lo que en la ciencia ficción se describe continuamente. Ojo, no es que sean perversos o malos "per se" sino más bien por su finalidad última, que es la de crear imágenes fascinantes, capaces de lavar el cerebro, o de estimular éste de forma que se produzcan individuos adaptados, en serie … y en esto sí que vemos cómo el autor ha leído o visto "La naranja mecánica", "La invasión de los ultracuerpos" y obras de este tipo, pues su función en la obra es similar, sólo que adaptado a una historia cuyos protagonistas son niños, con el maestro y el robot como los otros dos vértices del triángulo. *La Holovisión, el Relieve Penetrable, la Hiperescuela Aeronáutica*… son inventos que bien podemos reconocer al amparo de las Nuevas Tecnologías, pero que, nos advierte Cañizo, tienen también peligros si no actúan en favor del desarrollo de la persona y del medio ambiente, pues, según vemos a través de los propios espejos dados por el robot, lo que van a crear son paisajes inhóspitos y de destrucción, como los de *Blade Runner*.

♦♦

Las historias de robots clásicas, al estilo de que las puso de moda Asimov, plantean los retos de la inteligencia artificial desde los conflictos que se podrán crear en el futuro, especialmente los de identidad, a medida que los robots sean cada vez "inteligentes", es decir, puedan "pensar" por sí mismos, y en la medida en que esta evolución "choque" con los intereses de la humanidad

♦♦

Anticipación, pues, que nos avisa de los peligros de deteriorar el medio ambiente y de empobrecer nuestra comunicación -a pesar de los maravillosos medios audiovisuales que el robot despliega-, lo cual, otra vez más, nos habla no del futuro, sino de lo que está pasando hoy. La gente ya no habla, los "viejos" del pueblo ya no hacen tertulias, los niños han perdido su capacidad de soñar, gracias en parte a esos prismas, que como "metálicos vampiros" van absorbiendo todo lo que es "libre y vivificante", el afán de conocerse, la curiosidad, las historias… Así pues, estos prismas que ponen debajo de la almohada cada persona de la aldea no hace falta verlo como las vainas de "La invasión de los ultracuerpos, o los efectos de la amenaza de la Nada en "La Historia Interminable": tiene quizás nombres más inmediatos y próximos que Cañizo deja adivinar, televisión, videojuegos, publicidad…

Por eso el robot o extraterrestre no es malo en sí, como no lo es la publicidad más alienante, si la vemos en su fin último: conseguir la similitud educacional, fisiológica y emocional de los habitantes, es decir, librarles de lo diferencial, de la conciencia individual, y hacerlos lo más cercanos a ordenadores programados en serie, eficaces y productivos (esto también nos recuerda a *Momo* y sus hombres grises). Las emociones y los sueños, claro está, son factores perturbadores que hay que extirpar, como lo son también las otras "diferencias" que aporta la cultura o el medio natural, el folklore, el entorno real en que se vive, la personalidad de cada uno. En un mundo cada vez más globalizado, Cañizo aboga por conservar las raíces seculares, lo que hace feliz a la gente de cada lugar, sin que eso suponga tampoco renunciar a la vida moderna en todo lo que tiene de positivo y esperanzador. Así, y esto no es casual, la mayor parte del pueblo "sucumbe" a la magia de las imágenes del robot, lo que viene a decir que todo eso es algo bueno si la conciencia individual y libre es capaz de recibirlo de forma crítica, y no como consumidores "robotizados".

5. Una fantasía enraizada en lo real

Así pues, el mayor mérito de la ciencia ficción en el terreno de la lite-

ratura infantil, como vemos en este libro, es su capacidad enraizarse con lo real, con lo conocido, pues el niño, de conocimientos científicos mucho más limitados que el adulto, no puede interesarse por nada que se aleje de sus conocimientos previos (cf. Ausubel).

El maestro Nicomedes o los niños no son los antagonistas del robot en el sentido de odio o de agresividad, al modo en que nos tienen acostumbrado otros subgéneros; su modelo de resistencia se basa más en la ingeniosidad del Ulises de *La Odisea* que en la forma de actuar de los "resistentes" a los invasores en *La guerra de los mundos* u otras obras similares. Nuevamente, no hay belicismo sino humanismo, no hay violencia sino apuesta por el diálogo, por la recuperación de la palabra y de los sueños como mejor arma para oponerse al plan del robot, porque al fin y al cabo, como dice D.Nicomedes, lo importante es esa actitud abierta de aprender de todo, de convertir la experiencia en "maestra de la vida" (como dice Tucídides a propósito de la historia), y por tanto, en no menospreciar las cosas más sencillas, como la defensa del trabajo artesano, que el robot -o el mundo del futuro- quiere eliminar. Valores que se defienden, como dice Gómez Yebra, con una fina ironía, pues el autor no deja de presentarnos personajes, como la inspectora Dª Martina, que encarnan precisamente no este espacio de inocencia y sabiduría profunda, sino un mundo más convencional.

Ironía y humor que se perciben en todo el libro, como en el propio nombre del revolucionario "invento" , la HALEHOP -Hiperescuela Astronáutica Localizable de Enseñanza con Holovisión Óptica- que nos suena desde el principio a una broma de Ramón Gómez de la Serna o de Dalí, máxime cuando nos enteramos, al final del libro, que el tono retórico y exageradamente cortés del robot no es una invención suya -es incapaz de experimentar sentimientos o emociones- sino una "copia" procesada del estilo de un maestro de ceremonias de circo. Este templo moderno de cultura, como música psicodélica, visión en relieve y sensaciones nuevas, bien nos vale como sátira no ya de los nuevos medios tecnológicos usados indiscriminadamente, sino de los propios parques de atracciones, temáticos o tecnológicos, que pueblan ya nuestra geografía, y, en ese sentido, se convierte también en un aviso sobre los peligros de la "industria del ocio".

Cosme, el mudo del pueblo, Jacobo, el soñador, Elisa la peluquera y el propio maestro son los rompeolas en que choca este proceso de robotización, donde fracasa el complot que los extraterrestres han ideado para apoderarse de la Tierra por medio de este *control mental* y de los sueños, algo que ya veíamos, como dijimos antes, en *La invasión de los ultracuerpos*. También en esta película los "convertidos" se manifestaban como seres gregarios, sumisos, insensibles, incapaces de mostrar sentimientos, y eso es lo que los convertía en monstruos a los ojos de los humanos supervivientes, si bien los términos de la ecuación se pueden invertir, y a lo mejor los "monstruos", para una humanidad robotizada, son estos seres atípicos, y con ello ya entraríamos en lo que nos plantea "Un mundo feliz" de Huxley.

Se ve, pues, que la ciencia ficción para niños no desmerece de los grandes asuntos de la ciencia ficción en general, antes al contrario, el incorporar personajes infantiles o el punto de vista del niño intensifica el tratamiento de los temas, como ocurre en este caso, pues Cañizo nos avisa que la experiencia uniformizadora triunfa en los otros puntos elegidos del planeta, y sólo es en esta perdida escuela rural donde fracasa. El valor de los "débiles" es continuamente ensalzado, y no es causalidad que un discapacitado como el mudo Cosme sea quien establezca el diálogo con mayor facilidad, es decir, las cosas no son lo que parece.

Si usamos el símil de los cuentos populares o de las novelas de aventuras, entenderemos mejor qué interesa a los niños de estas historias. Por ejemplo, los gigantes o los liliputienses de *Los Viajes de Gulliver*, o los caballeros que derrotan a dragones de los cuentos, han atraído siempre la imaginación de los niños, aunque siempre con una serie de variaciones en la intriga o en el tratamiento de los temas. Lo acabamos de ver, pues la ciencia ficción clásica tiene poco humor, y uno de los tratamientos más comunes en los libros infantiles de este género es el distanciamiento crítico, manifestado en forma de humor, ironía o sátira hacia estos personajes o mundos alternativos.

Se puede decir que la apropiación de los temas de la ciencia ficción pasa por acercarlos al punto de vista del niño y del joven, asimilando las aventuras espaciales o el encuentro con otros mundos a nuevas pruebas de madurez, y es algo que Cañizo hace también con otros géneros, como los cuentos de Brujas. En uno de ellos, *Oposiciones para Bruja*, vemos elementos como los dos paraguas que hacen

pareja para bailar, o los objetos de baños que hacen travesuras, es decir, se trata un cuento de brujas "actualizado", donde lo lúdico, lo fantástico y lo didáctico se dan la mano. Ésa, creemos, es la clave, y lo que explica que un relato tan aparentemente simple como "El maestro y el robot" sirva para plantear los problemas del mundo actual, así como las alternativas de que disponemos, en una línea crítica.

En realidad, este procedimiento de *contextualizar* el relato de ciencia ficción, de referirlo no a lejanas galaxias, sino "al pueblo de al lado" y de dirigirlo hacia el universo de los niños, es algo que tenemos en otras fuentes de la literatura infantil. Por ejemplo, una simple comparación de los procedimientos con que Enyd Blyton o F. Baum componen sus cuentos, como *El País de Más Allá* o *El Mago de Oz*, respectivamente, revelarían que el universo temático y de recursos entre unos y otros textos son muy parecidos a los que emplea Cañizo: Blyton hace estos cuentos para niños en 1944 "al modo de los tradicionales", y Baum modela un fino retrato de visión ideal de América a través del país de Oz, lo cual - la interferencia de ambos planos, la tradición y el mundo real de los niños- nos hace ver que la literatura infantil es mucho más crítica y profunda de lo que parece a primera vista.

Se podría citar muchos otros ejemplos igualmente críticos, relatos tan significativos como "El televisor perpetuo" (sin duda, una extrapolación de "El aleph" de Borges) o "El robot despistado" (cuyo "crimen" es el descubrimiento del amor, la belleza y la poesía), pero lo mejor es cómo Cañizo ha sabido captar lo que de poesía tiene la novela de anticipación, o cómo las imágenes futuristas en realidad son imágenes de nuestro presente, de nuestros sueños y temores, y en esto ve muy bien el eco del gran maestro Ray Bradbury , en quien desde luego la palabra "humanismo" tiene el pleno sentido que vemos en los relatos del escritor malagueño.

A modo de ejemplo, la necesidad de contacto afectivo entre padres e hijos (el pueblo de la novela es un pueblo de emigración) es algo que subyace a la historia, lo ha visto muy bien el profesor Gómez Yebra, y la ruptura entre las cadenas generacionales es un ejemplo de cómo la memoria, o la experiencia viva, o el don de la palabra pueden alterarse y favorecer la "invasión" de estos extraterrestres. Valores, pues, como la solidaridad en la familia y en el grupo contrastan con el aislacionismo que la cultura moderna quiere imponer, igual que el trabajo artesano o las experiencias al aire libre se apartan de este mundo sólo de "realidad virtual" que el robot selecciona para sus alumnos.

El mayor mérito de la ciencia ficción en el terreno de la literatura infantil, es su capacidad de enraizarse con lo real, con lo conocido, pues el niño, de conocimientos científicos mucho más limitados que el adulto, no puede interesarse por nada que se aleje de sus conocimientos previos

Con estos temas llegamos, a fin de cuentas, al mismo enfoque que Benjamin y Savater han subrayado a propósito del cuento de hadas y de la literatura de aventuras: la narración primordial es la experiencia que corre de boca en boca, la que es útil a la comunidad; los héroes son héroes porque recuerdan lo que han vivido; los temas primarios son el contacto con la naturaleza, el mar, la aventura, las emociones y los sentimientos elementales, el amor, el miedo, la salud… ; las cosas no son lo que parecen (los héroes pocos prometedores o "despistados", como el soñador Jacobo, no deben ser subvalorados), etc.

El maestro y el pueblo mismo de la novela son el paradigma del hombre en la naturaleza, de la sabiduría natural de cuyas raíces debe beber cualquier futuro, y en eso -como en el pacifismo de la obra- vemos una crítica soterrada de la visión de la ciencia ficción al modo anglosajón o norteamericano, donde todo se dirime a base de pistolas láser y en mundos construidos por el hombre, donde no hay rastros del pasado o del medio ambiente natural porque es un futuro guiado sólo por la tecnología o la productividad como únicos valores, al margen del sentido social y crítico que deben tener. Esta perspectiva, al menos a nuestro juicio, es lo que puede aportar el libro infantil y juvenil de ciencia ficción -el libro "El Maestro y el Robot" es un buen ejemplo- al panorama de la ciencia ficción en general.

Estampa del Futuro 3

"EL CAMINANTE DEL COSMOS" Robinsones espaciales de la literatura, héroes clásicos del cómic.

Marta Bódalo Castellano
Universidad de Extremadura

"Ésta es la historia de un hombre que surcó el espacio y con frecuencia se aventuró hasta los más lejanos límites del universo... Cuya omnipotencia se extiende sobre casi todos los planetas habitados. Su misión consiste en solucionar diferencias y conflictos en los cuatro rincones del cosmos... sin desaliento ni reposo, sin desesperanza ni queja, siempre seguía adelante. Buscaba... ¡La Felicidad!".

Muchos de los comics e historias del género de la ciencia ficción en general comienzan de esta manera, en ellos se nos presentan en ocasiones a héroes y viajeros espaciales que nos hablan del hombre en su afán de conquista de aquello que considera lejano, es un hombre salvador de planetas y tierras en peligros, que consigue a través del ingenio y la tecnología superar peligrosas aventuras.

El espacio, océano de estrellas, es un escenario esencial para este género literario y también cinematográfico de la Ciencia Ficción, que se centra en la anticipación científica de acontecimientos y de entes situados en tiempos y espacios ficticios. Sus grandes núcleos temáticos son: la conquista del espacio, los extraterrestres, los viajes a través del tiempo, la utopía social y científica y el hombre del futuro. De estos nos interesa "espacialmente" los relacionados con la aventura espacial, cuyas obras tienen como sus principales precursores a J. Verne (1828-1905) y H.G. Wells (1866-1946), y entre ellas: "*De la Tierra a la Luna* (Verne)", "*La Guerra de los mundos* (Wells)" y "*Los primeros hombres en la Luna* (Wells)".

De manera que este cosmos maravilloso nos hace preguntarnos: ¿Qué otros mundos se encuentran haya arriba?, ¿Qué nuevas amenazas enfrentarán los luchadores del infinito en sus viajes espaciales? Dejemos que la imaginación extienda sus velas a los vientos estelares, que este género de la ciencia ficción con historias que hoy vemos como imposibles (sea el caso de Verne y su Viaje a la luna, donde en su tiempo muchos de sus lec-

tores no creyeron en esa posibilidad), por lo que de algún modo los autores de este género tienen algo de profético en algunos casos. Así que hoy, a las puertas del siglo XXI, se está dando el inicio de una nueva aventura espacial, sin olvidar que hace 30 años, la exploración del cosmos aún era definida con los términos "locura" o "milagro". Y los pioneros, las personas que apostaron por aquello: investigadores, científicos, astronautas,.... y autores de ciencia ficción, lograron que parte de esa locura se convirtiera en realidad, demostraron que no eran simples ensoñaciones, fantasías de la imaginación humana. Por eso los autores de ciencia ficción, locos o no, nos llevan a navegar por estas misteriosas aguas, hacia las costas lejanas de nuevos planetas y de nuevas formas de vivir.

La Aventura Espacial o Space Opera

Como Space Opera se define a la corriente de la aventura planetaria, relatos de ciencia ficción cuyo escenario es el espacio, tradicionalmente el más representativo ambiente de este género. No habiendo otra literatura que se hubiera atrevido a adentrarse en un elemento tan distante de la experiencia humana, pues siempre se ha considerado territorio de la imaginación. En la Proto ciencia ficción se pueden encontrar algunos ejemplos de viajes al espacio, pero con un tratamiento diferente a los que encontramos en el siglo XX. En una época donde la industria y la tecnología daban sus primeros pasos, en la que los estudios científicos sobre la posibilidad de llegar

un poco más allá eran cada vez más prometedores, fue marco perfecto para enriquecer la imaginación de muchos escritores y sus lectores.

En abril de 1961 Yuri Gagarin se convierte en el primer hombre en el espacio. Más tarde en julio de 1969 la misión Apolo 11 logra aterrizar llevando a la primera tripulación de hombres a la luna. Significaba que las ciudades del espacio, los viajes a otros mundos, la esperanza de encontrar nuevos habitantes, nuevos vecinos de nuestro cosmos, podía ser más que sólo fantasía. Estas hazañas suponen para los lectores de ciencia ficción el preludio de una promesa siempre esperada.

El nombre de Space Opera, como nos explica Gabriel Benítez, lo obtienen de los melodramas trasmitidos por radio, llamados Soap Operas como resultado de ser patrocinados generalmente por marca de jabones. La Space Opera, muy socorrida en los años 30, 40 y 50, son un especie de relatos espaciales, muy inocentes al principio, claramente derivadas de las novelas de acción y aventuras. Es importante notar cómo la fórmula de la aventura es sólo sustituida por elementos característicos del género donde se escribe el relato. El Barco, caballo o el carro son sustituidos aquí por las naves espaciales. El revolver o la espada por el arma de rayos o el sable láser. Sin embargo, la space opera no debe ser tomada solo como mera aventura, ya que más que una temática, se define como un "ambiente" donde se pueden manejar historias de ciencia ficción "dura", como en *Mundo Anillo* (Ringworld) de Larry Niven, o ciencia ficción a secas como la serie de Fundación de Isaac Asimov.

Muchos de los relatos de aventuras intergalácticas fueron realizados entre 1926 y 1938, y tomaron auge entre 1938 y 1950. Todos ellos - o la gran mayoría de ellos - nacieron en la industria de la revista *pulp*, publicaciones de bajo costo, impresas en papel de baja calidad.

Hugo Gernsback, fue creador de la primera revista de Estados Unidos dedicada a la ciencia ficción: *Amazing Stories*. Un tiempo antes, en Europa, había publicaciones de ciencia ficción: *Der Orchideenfarten* en Alemania y *Hugin* en Suecia, eran revistas que podríamos calificar como especializadas, aunque sus relatos no tenían una política de imagen verdaderamente definitiva, como la que Gernsback le adjudicaría al género.

En sus inicios *Amazing* reeditaba títulos de autores, y poco tiempo más tarde comenzó a producir historias originales para la revista. Entre los autores que escribían para esta revista, **E**dward Elmer Smith (1890 - 1965), que se convertiría en un clásico de la ciencia ficción, mejor conocido por todos sus admiradores como E.E. "Doc" Smith...El padre de la Aventura Espacial o Space Opera, sin dejar de reseñar que no fue el primero que se incursionó por primera

vez en las aventuras espaciales. La primera serie de Smith en ser publicada es *La Estrella Apagada (La Alondra del Espacio) (Skylark of Space)* en 1928. La serie de Alondra del Espacio la componen ya en forma de libros: ¡*Galaxia en Peligro*! (Skylark Three) (1948), *Skylark of Valeron* (1949) y *Skylark DuQuesne* (1966). La siguiente serie de Smith es la que se convertiría en todo un hito de la ciencia ficción: *Los Hombres Lente*. Esta serie estará formada por: *Triplanetario* (Triplanetary) (1948), *First Lensman* (1950), *Patrulla Galactica* (Galactic Patrol) (1950), *Grey Lensman* (1951), *El Espía Interplanetario* (Second Stage Lensmen) (1953) y *Children of the Lens* (1954). El trabajo de Smith marcó a una gran generación de lectores e influyó en muchos escritores, además de en el propio género, fomentando y cimentando el campo de la aventura espacial.

Otros autores cuyo argumento está centrado en las aventuras en el espacio son: Edmond Hamilton y John W. Campbell Jr., influyendo con sus ideas toda una época de la ciencia ficción. Ambos presentaban sus relatos en *Amazing Stories Quaterly*, revista hermana de *Amazing Stories*, convirtiéndose ésta en la principal promotora de la Space Opera.

Edmond Moore Hamilton (1904 - 1977) con su historia *Crashing Suns* (1928) se sumerge de lleno en la aventura espacial. Por lo general, sus estructuras argumentales se repiten, variando sólo en los detalles técnicos. A Hamilton le fascinaba la acción interestelar, los enfrentamientos entre armadas espaciales y seres alienígenas, ambos con armamento armagedónico de bestiales proporciones. De hecho, la estrella de la muerte, la base espacial armada aparecida en *La Guerra de las Galaxias* y su mortal rayo desintegrador, eran cosa común en los relatos de Hamilton, lo que le ganó el sobrenombre de Edmond "destruye mundos" Hamilton. También formó parte de las series sobre un héroe del espacio, *Capitan Futuro*, del cual escribió varios argumentos junto con otro grupo de escritores.

John W. Campbell Jr. (1910 - 1971), un buen escritor y editor. Su primera historia *Invaders from de Infinite* fue presentada en *Amazing* cuando él apenas era un adolescente. Al principio Campbell escribió espectaculares aventuras espaciales, la más popular de ellas, la serie de *Arcot, More y Wade*, contaba con unos héroes enfrentándose en batallas que crecían cada vez más en aparatosidad. The *Mightiest Machine* su primera novela, (1947) muestra a un grupo espacial arrojado a un universo alternativo donde se libra una guerra interplanetaria con descendientes de antiguos terrestres.

♦♦

La Ciencia Ficción se centra en la anticipación científica de acontecimientos y de entes situados en tiempos y espacios ficticios. Sus grandes núcleos temáticos son: la conquista del espacio, los extraterrestres, los viajes a través del tiempo, la utopía social y científica y el hombre del futuro

♦♦

De 1938 a 1960 predominaría bastante la especulación con bases científicas, la space opera o aventura espacial va tomando la ciencia cada vez más en serio. Situación fundamentalmente provocada por Campbell, que no queria únicamente fantasía en los relatos de la revista que dirigía, *Amazing*, sino plantearse situaciones mucho más científicas. Situación que incluso, en algún caso, llevó a convertirse en la base del relato mismo.

Un ejemplo muy claro, de la situación planteada anteriormente ocurre con Isaac Asimov, pues aprovechó esta oportunidad para hacer space opera con elementos de ciencia "dura".

Isaac Asimov se ha destacado por su envidiable capacidad para sintetizar en pocas palabras y de forma clara y entendible, cualquier concepto o idea resbalosamente confusa o abstracta. Tiene la fabulosa maestría de convertir sus historias en suceciones de dialogo salpicados de discusiones científicas. En sí, la obra de Asimov, junto con la de Heinlein resume toda las virtudes y objetivos de la ciencia ficción como género. Ambos pueden ser considerados padres de la ciencia ficción moderna por derecho propio.

Bajo el seudónimo de Paul French, Asimov realizó una de las mejores series de aventura espacial: La serie de *Lucky Star, Ranger del Espacio* (Lucky Star, Space Ranger)(1952). La serie toma lugar en varios de los planetas o lunas del sistema solar, destacándose por el uso de datos e información científica rigurosa.

Se puede afirmar que muchas de estas historias de ficción, creadas en un momento determinado, y en base a los conocimientos científicos del entonces, han sido refutadas posteriormente pues la ciencia ha aportado datos nuevos que hacen desmentir aquellas historias, pero es cierto que no por ello pierden fuerza literaria, así fue el caso de la serie *Lucky Star, Ranger del Espacio,* donde las obras de esta serie resultaron incurrir en serios errores científicos, causados por la deficiente información con que entonces se contaba.

En el caso de la novela planetaria o romance planetario subgénero de la C.F. Norwest Smith (1933 - 1940), personaje creado por Moore, es una especie de aventurero interplanetario, mezcla de mercenario y traficante (es casi un hecho que Han Solo, el personaje mercenario de *La Guerra de las Galaxias,*de George Lucas, le debe su paternidad como figura a Norwest Smith) que frecuentemente se enfrenta a criaturas sobrehumanas en sus múltiples viajes a Marte, Venus, la Luna o Júpiter . Por supuesto que no se encara con ellas por propia voluntad. Generalmente es llevado al punto crítico por una grácil damisela en apuros a la cual no puede negar su ayuda, ya sea por su estricto código personal del honor, o porque éstas suelen venir cubiertas con ligeras ropas que dejan poco a la imaginación, llevándolo poco a poco a una serie de sucesos aterradores que lo esperan en el subsuelo de los planetas o en otras dimensiones.

Una gran mayoría de los autores de ciencia ficción han escrito algo de su obra dentro de la vertiente de la space opera, sirvan estos como ejemplo:

* Robert Anson Heinlein, *Consigue un traje espacial... Viajarás*, es una novela claramente de space opera, una aventura espacial tremendamente divertida e interesante.
* Larry Niven, *Mundo Anillo* (Ring World) (1970).
* Samuel Delany, *Nova* (Nova) (1968) y *La Balada de Beta-2* (The Beta2 Balad) (1965).
* C.J. Cherryh, una autora de la que sobresale la serie dedicada a la capitana Pinfar Chanur, que a la vez es parte de una serie más grande dedicada a la Alianza-Union.
* Greg Bear, con *La fragua de Dios* (1987) y *La secuela Anvil of Stars* (1992).
* Ian Banks, el escritor de ciencia ficción británico más importante en décadas, sitúa en el ambiente de la Space Opera a su serie más reconocida: La serie de *La Cultura*, la comprenden *Pensad en Flebas* (Consider Phlebas) (1987), *El Jugador* (The Player of Games) (1988), *El uso de las Armas* (Use of Weapons) (1990) y *The State of the Art* (1989).
* David Brin presenta a los lectores una larga serie de Space Opera genuina con elementos modernos y cientos de interesantes ideas especulativas casi a cada capítulo de sus libros pertenecientes a la serie de *Los Progenitores* (llamada *Uplift*, en los Estados Unidos, algo así como "La Elevacion"). La serie esta conformada por : *Imersor solar* (Sundiver) (1980), *Marea Estelar* (Startide Rising) 1983, *La Rebelión de los Pupilos* (1987), *The Uplift War* (1987), *Arrecife Brillante* (Brightness Reef) (1995), *Las Playas de la Eternidad* (Infinity's Shore) (1997), *Heaven's Reach* (1998).
* Vernor Vinge, autor de una de las mejores novelas de aventuras espaciales con una idea soberbia: La galaxia es una especie de trampa lenticular donde la inteligencia y ciertos fenómenos relativistas caen en el fondo de todo esto en *Un Fuego sobre el Abismo* (A Fire Upon The Deep) (1992).

Dan Simmons (1948) era un autor secundario en el género, mucho más conocido por sus novelas de Terror que por su trabajo en ciencia ficción. Pero no es hasta 1990 cuando aparece una novela bella y perturbadora: *Hyperion. Hyperion* no termina aquí y continúa con *La Caida de Hyperion* (The Fall of Hyperion) (1990), *Endimión* y *The Rise of Endimión*, formando una serie verda-deramente espectacular y cautivadora.

Los primeros héroes del cómic de Ciencia Ficción.

En los años 30 se produjo el éxito de las publicaciones de Ciencia Ficción, como nos dice Vicente Fernández, donde autores clásicos del género publicaron sus primeros relatos. Este auge de la fantasía no tardó en trasladarse al cómic, y en 1934 Alex Raymond presentaba a Flash Gordon, el mítico aventurero interplanetario. Este héroe con la ayuda de su novia Dale Arden y el doctor Zarkov, combatió durante años al temible Ming el Despiadado, entre otros villanos y seres indeseables. Unos años después Raymond abandonó a su personaje en 1944 (dado que en 1946, en pleno auge de la novela negra, dedicó su trabajo a la creación de otro clásico: el detective

Rip Kirby), de esta manera Flash fue pasando por manos de dibujantes y guionistas muy alejados de la maestría de Raymond. Los guiones perdieron interés y fueron haciéndose cada vez más repetitivos hasta que Dan Barry se hizo cargo de la serie en 1951, respetando a los personajes pero cambiando su planteamiento: nuevos enemigos, nuevos mundos, y un Flash más vulnerable y cercano al lector. Todo un cambio en sus contenidos, que volvió a captar el interés de los lectores hacia el personaje.

En 1938 Jerry Siegel y Joe Shuster publicaron en la revista *Action Comics* la primera aventura del más conocido de los héroes de la historieta: *Supermán*. El gran éxito que éste obtuvo llevó a la editorial a preparar, el año siguiente el lanzamiento de otro héroe disfrazado. Se encargó el trabajo a Bob Kane, quien crearía un personaje completa-mente diferente: *Batman*, también con disfraz especta-cular, pero sin superpoderes y con una personalidad mucho más tenebrosa. Estos dos personajes, por tanto, significaron el nacimiento del subgénero conocido como cómic de super-héroes. Pero Superman junto con otros héroes, sea el caso de Steve Rogers, ha sido uno de los héroes mas poli-tizados, no se limitan a hacer el bien, sino que se asocia el concepto de bien con la ideología y la política de los Estados Unidos, algo que en otras circunstan-cias, la Segunda Guerra Mundial, podría tener su sentido, pero que fuera puede resultar provocador y hasta reaccionario.

La aparición de *El Capitán Trueno* en 1956, de la mano del guionista Victor Mora y el dibujante Ambrós, constituyó una pequeña revolución; era el primer héroe español que no iba pregonando principios morales adscritos a un régimen político, sino que iba por el mundo haciendo el bien, pura y simplemente. Sus enemigos formaban una espléndida colección de villanos en la que no faltaban la fantasía ni la ciencia ficción, y el humor estaba presente en todas sus aventuras, a cargo principalmente de sus compa-ñeros Goliath y Crispín.

Así vemos que a lo largo de la década de los años 50, cuando el cine de terror anatómico y miedo a la rebelión de la naturaleza y las invasiones extraterrestres hacían furor entre los adolescentes, sentando las bases de una reconstrucción del género terrorífico y fantástico ajena a las características habituales del terror gótico y la space-ópera estilo *Flash Gordon o Buck Rogers*, los superhéroes cayeron en desgracia vencidos por las aportaciones reales de una sociedad en constante mutación hacia nuevas formas de ver el mundo y vivir la vida. Fueron malos tiempos para los clásicos superhéroes, sólo los más veteranos, como Batman, Superman, Wonder Woman o el Capitán América, consiguieron sobrevivir.

Más tarde se produce una resu-rrección de los héroes clásicos donde se estrenan nuevas indumentarias, nuevos poderes e incluso nuevas identidades capaces de ponerlos al día respecto a las exigencias del público. De esta manera, hubo nuevas versiones de *Flash Gordon*, *Green Lartern* y otros componentes de la *Sociedad de la Justicia de América*, que en breve pasaría a llamarse *Liga de la Justicia de América*, cuyo debut se produjo en 1961, iniciando una década brillante y dorada para el mundo de los super-héroes.

LA PERSONALIDAD DEL HÉROE Y EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD.

La palabra **héroe**, aplicada al mundo del cómic, se refiere a un tipo de personajes característicos: el héroe es, supuestamente, realista en lo referente al dibujo y al planteamiento de las historias. Pero resulta inverosímil que a lo largo de los años sobreviva a tantas aventuras peligrosas sin morir ni ser herido de gravedad; o que su vida privada -en algunos casos inexistentes- no conozca variaciones profundas, ni el personaje tenga dudas morales o psicológicas sobre su misión heroica. Los argumentos de sus historietas son supuestamente, serios; e incluso en los personajes dotados de superpoderes, éstos son aceptados por los lectores como parte integrante de las reglas del juego.

podemos "*ver sin ver*", es decir, somos capaces de reproducir en imágenes todo cuanto queramos, ya sea real o falso. Podemos representar en nuestra mente que volamos hacia otro planeta, o que las personas tenemos superpoderes como los de nuestros héroes favoritos de ciencia ficción. Lo más importante de esta facultad mental es el aspecto creativo de la misma. Y es aquí donde radica uno de los más grandes legados del género humano: el arte, pues sin expresión artística no existiría el progreso, la literatura, la música,... *La imagen inventada se crea en la mente y luego, si es posible, se elabora en la realidad.*

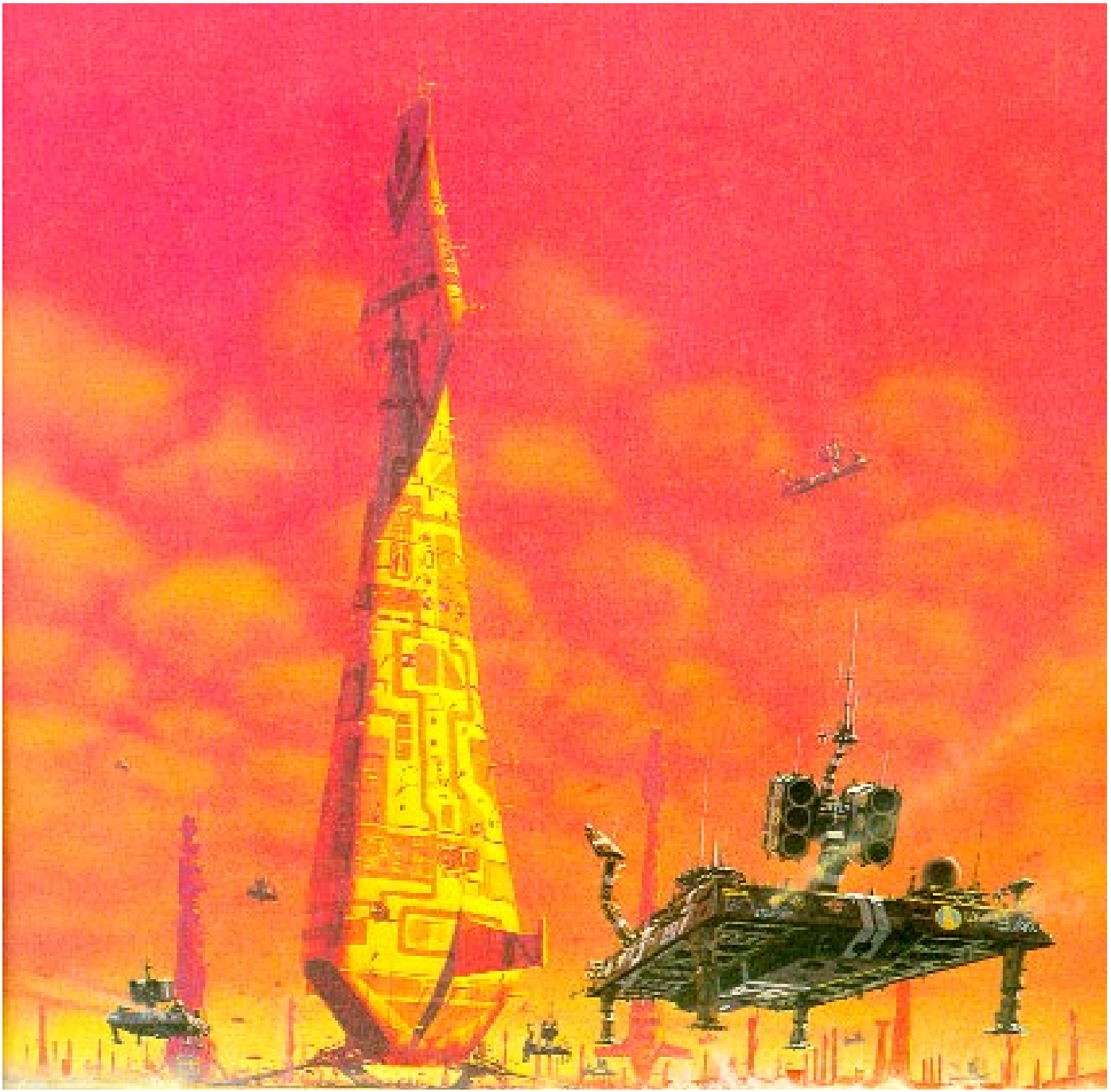
Estos personajes en niños y jóvenes pueden llegar a tener una gran influencia, resultan ser modelos a imitar en sus juegos, representan que son como ellos, imaginan que pueden volar o que tienen sus mismos superpoderes. En la actualidad se opina que crean una violencia excesiva y ésta la fomenta en el carácter infantil, pues los niños se sienten seriamente influenciados por las hazañas de su héroe predilecto. No entraremos a valorar estas situaciones, que en algunos casos llegan a ser realmente serias. Pero si consideraremos que no dejan de ser importantes para el desarrollo de la persona las representaciones que hacen los niños en sus juegos, como cauce para el desarrollo de su imaginación. Teniendo en cuenta que la imagi-nación, según J.M. Uncal, es la capacidad que tiene la mente humana para representar en el pensa-miento las imágenes de cosas o hechos reales o ideales. Mediante ella

Gianni Rodari, plantea constantemente la importancia de desarrollar la imaginación en todos los terrenos: literatura, matemáticas, música, etc. Para ello un factor decisivo es crecer en un ambiente rico en estímulos. Y *¿Por qué es tan importante el desarrollo de la creatividad*?. Luis Pescetti nos ayuda a dar respuesta a esta cuestión. Generalmente cuando se piensa en creatividad se hace en términos de productividad (al igual que muchos de los autores de ciencia ficción, que crean aquellas obras que saben serán más productivas). Sin embargo ese no es el aspecto más importante del hecho creativo, pues será la imaginación, la lucidez, la capacidad creativa, las herramientas que permitan al hombre ser más libre, tener cierta independencia frente al futuro mecanicista que le espera.

Padres y educadores deben plantearse que no hay mejor literatura para el desarrollo de la imaginación y la curiosidad que la literatura de ciencia ficción, en ella se abre la posibilidad de entrar en el campo de lo imposible, en la vida de héroes, en sus aventuras. La ciencia ficción se ha convertido desde su nacimiento en la literatura del "*¿Que pasaría si...*?" (fantástica actividad para hacer con los niños y jóvenes). En la literatura es frecuente encontrar cómo un viaje de aventuras acaba transformando a su personaje. La mayoría regresa con una visión diferente de la vida, regresan maduros. Su búsqueda de respuestas, de nuevos horizontes, de nuevas expectativas, a abierto también el camino para el conocimiento de sí mismos. Y es que creatividad e imaginación, fuente principal de la ciencia ficción, merecen tanto esfuerzo como los que se dedican para el desarrollo de la sociedad, pues al fin y al cabo, hasta las tuercas primero se imaginan y después se construyen.

Gianni Rodari en su *Gramática de la Fantasía* dice: "...espero que estas páginas puedan ser igualmente útiles a quien cree en la necesidad de que la imaginación ocupe un lugar en la educación; a quien tiene confianza en la creatividad infantil... No para que todos sean artistas, sino para que nadie sea esclavo."

Quizás en un tiempo no muy lejano podamos formar parte de esas emocionantes aventuras espaciales que viven nuestros héroes, ya comienza la cuenta atrás: 10, 9, 8,... *¿se apunta alguien?*.



Estampa del Futuro 4

HÉROES, CUENTOS Y CARTAS

Juan José Matilla Álvarez
Maestro y estudioso de la Literatura Infantil y Juvenil

El presente trabajo pretende comparar alguno de los cuentos tradicionales con la literatura fantástica heroica muy cercana a la literatura de ciencia-ficción entendiéndose las dos heroica o ciencia-ficción como dos géneros diferentes o bien nacidos del mismo tronco de la literatura fantástica y por lo tanto similares. A pesar de todo están a un paso de la otra. A través de comparaciones ver como el héroe posee los mismos comportamientos que los héroes del género referido y que los cuentos tradicionales pueden aportar características de ambos ya que se pueden estudiar desde la aplicación de la tecnología (en este caso artesana) a los hechos de tiempos pasados al intentar trasladar la acción cuatro siglos antes al momento actual. Así mismo, potenciar el carácter didáctico de la narración y la motivación que puede esta tener apoyada en imágenes utilizando para ello los naipes de la baraja tan común en nuestra cultural independiente de la edad del individuo

La literatura de fantasía heroica tiende a ambientarse en el pasado con unos referentes mitológicos o épicos. Es fácil suponer que los poemas griegos, las novelas de caballerías por citar algunos de los ejemplos sean la base para la confección de la novela de fantasía heroica. La literatura de ciencia-ficción se basa en el presente que amplía o extrapola por medios tecnológicos a otros mundos futuros. Ambas definiciones de este tipo de literatura tienen puntos en común con ciertos cuentos de la tradición en los que la fantasía heroica se evidencia por la actitud de un héroe similar a muchos de los poemas épicos con todas sus facultades. En segundo lugar, este tipo de narración nos acerca a otro tipo de sociedad común a la época en la que ocurren los hechos. El ambiente en el que siempre se ha desenvuelto el héroe ha desaparecido o se ha deformado y debe adaptarse a otro tipo de sociedad lejana o desconocida para su arraigo y posición social.

Viniendo el Rey soberano
con la corona en la mano;
éste , se casó con esta dama.
Para mayor 'fijo'
tuvieron este hijo;
el cual les salió
buen jugador de naipes.

Las tres primeras cartas que se muestran al auditorio presentan el grupo social al que pertenece el héroe que en la mayoría de los casos corresponde con un noble o hijo reyes. Existe la insinuación de la transgresión que en todo tipo cuentos sucede. Se percibe que la definición del Príncipe como el transgresor de la acción y ha de servirse de su ingenio, de su compostura, de su caballo y vestimenta, de su expresión oral y educación para saberse conocedor de la situación y consciente de esta diferencia ha de encontrar la fórmula para la recuperación de su linaje.

En una noche pendenciera
Jugó toda su fortuna
Exigida a su bondadoso padre
Perdió su dote, veinte monedas de oro
Que son las siguientes:
7 + 6 = 13 + 4 = 17 + 3 = 20

Ya se ha comentado la desgracia que sucede al protagonista héroe de la historia. Es a partir de este momento cuando comenzar el viaje iniciático que ha de llevarle a la recuperación no sólo de su fortuna sino también de su honor. Este viaje es propio de la mayoría de los héroes y describirá con minuciosidad todos los percances que ha de soportar.

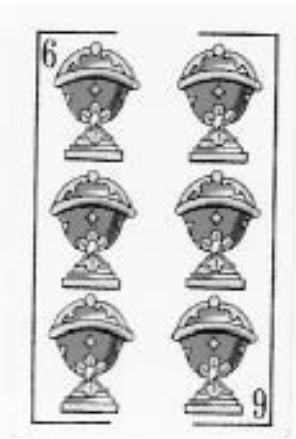
Igualmente en este punto de la narración y sin olvidar su carácter didáctico, considerando que muchos de los oyentes serían iletrados recupera el cuento todo el aspecto visual del que es capaz. Más aún, la adición se acerca al auditorio y esa enseñanza de la suma en la que los dígitos pueden compararse con los dedos de manos y pies o dos veces las manos. Estos cuentos eran comentados para explicar a los menos cultos, por ejemplo, la dinámica de suma. La baraja puede ayudar a señalar las unidades de orden: 7 +3 = 10 y 6 + 4 = 10. Hoy mismo en nuestras clases de Educación Primaria uno de los ejercicios más costoso para los niños que están aprendiendo la suma es la descomposición de números por la abstracción que supone para su conocimiento concreto. Pero sigamos con la narración del texto:

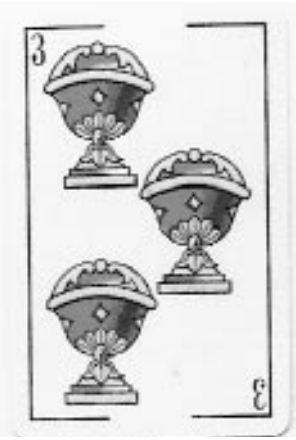
Al ver que todo perdió
Siguió el camino de Jerez
Hacia la Frontera.

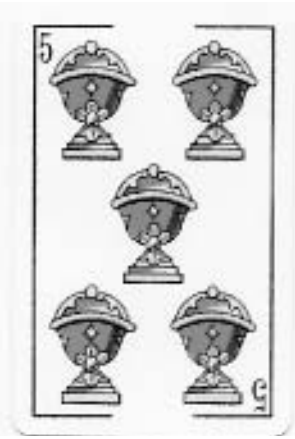
Este punto del relato nos traslada a lugares geográficos localizables o no, es lo mismo; de todas las maneras el héroe se encuentra en un ambiente hostil y ajeno a su medio o entorno. En otro orden de cosas, debido a su didactismo, el texto nos presenta el lugar al que ha de ir, lejos, muy lejos. Su lejanía se sitúa en un doble plano: primero, en el tiempo ya estos cuentos eran narrados en las cortes de los reyes como Carlos I, Felipe II y posteriores; o sea, lo largo de los siglos XVI y XVII; segundo, en el espacio, encaminase hacia el Sur, lo más lejano sería ir en busca de esa frontera, entendida como punto de partida de nuevos mundos y por qué no embarcarse rumbo a las Indias. También puede asociarse la localidad de Jerez de la Frontera, famosa por sus vinos y sus efectos para apaciguar penas, villa cercana al puerto de posibles transportes hacia el Nuevo Mundo. La recreación en este modelo de narración agrandaba los conocimientos de los oyentes y los imbuía en un ambiente de sorpresa y preocupación.

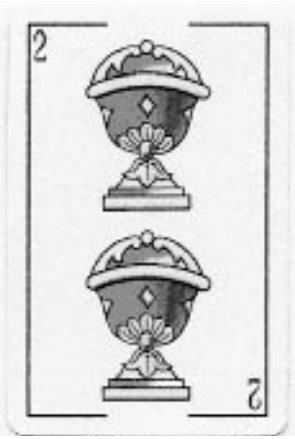
Andando, andando
Se encontró con un caballero
Al que saludó de soslayo
luego con un Barbucho
Y le dijo que lo quería mucho.

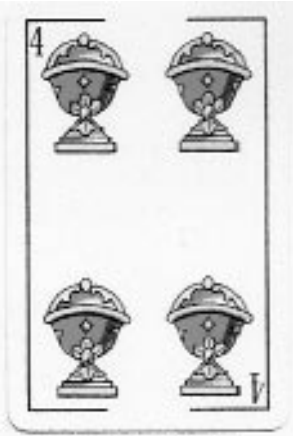
- Si eres hombre para trabajar,
En haciéndolo,
Te pagaré un jornal
-¿Pues que tengo que hacer?
- En un café
Tengo que hacer limpiar
6 tarteras
5 cafeteras
4 calderas
3 soperas
2 vinagreras
y una tinaja











Al ver que este oficio
No podía desempeñar,
Siguió el camino de Jerez,
Hacia la Frontera.

Este pasaje nos acerca a tener que valorar cómo una persona de gran linaje, un Príncipe en este caso, se ve inmerso en labores de la chusma e impropias de su sexo. Esta degradación a la que es sometido advierte a los oyentes de los peligros que corren quienes no actúan según las normas que una sociedad marca para su sostenimiento, quien transgreda estas normas ni él, ni su posición son capaces de recuperar los perdido.

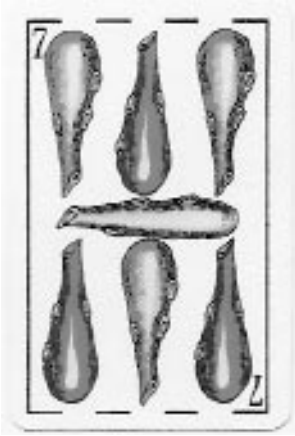
Para los más pequeños, el estudio de la numeración en sentido inverso. Los volúmenes de los objetos enumerados y su correspondencia con los naipes y la simbología de estos en la narración. En el área de lenguaje la adquisición del vocabulario propio de una profesión delimitando muy bien cada uno de los utensilios propios de un café, cocina u hogar. La rima que se hace incipiente en todo el cuento es menos importante que el ritmo que hay que imprimir en la narración. Los versos son irregulares sin componer ninguna estrofa. El narrador es más importante que la forma expresiva del texto.

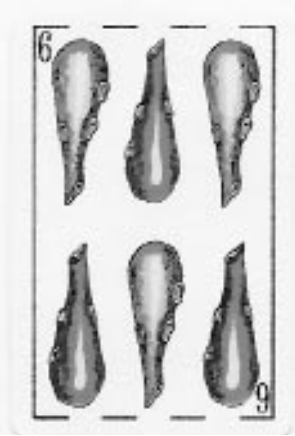
Andando, andando,
Se encontró con un Caballero
Al que saludó de soslayo
Y luego con este Barbucho.

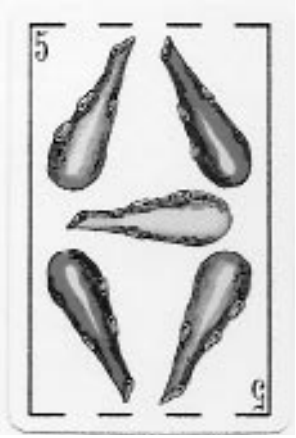
-¿Dónde va el Caballero
tan de mañana?
Contole lo sucedido
Y respondiole el Barbucho
-Si quieres trabajar,
yo le daré un buen jornal.
- Tenga usted esta hacha
Y si trabaja con sobresalto,
Volveré 'diquiera' un rato.

En el proceso del viaje que debe realizar el caballero y después de una experiencia inicial contraria a los propósitos del caballero y a los pensamientos del auditorio, el texto se centra ahora en dar vigor y fortaleza al héroe protagonista. Los símbolos que se utilizan son propios de la guerra; su contundencia señala la potencia, la destreza y la fortaleza del héroe que así recupera alguna credibilidad e insinúa una luz de esperanza para su honorabilidad.

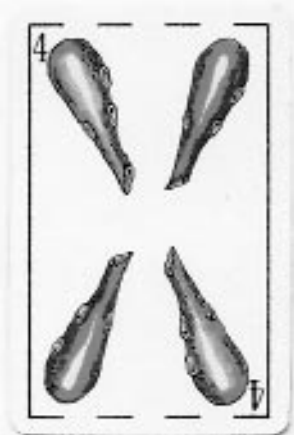
-¿Cuántos árboles ha cortado Vd.?
- Uno del olivar
Por falta de tiempo
Y falta de lugar.
- Hombre, ha cortado poca madera.
- Sí, pero muy alta.
- Pues, si trabaja de buena gana
- Vuelva usted mañana.

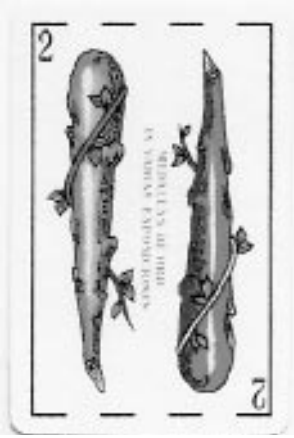






A la mañana siguiente volvió.
¿Cuántos árboles ha cortado Vd.?
Veinticuatro, que son los siguientes.
7 y 6 = 13 y 5 = 18 y 4 = 22 y 2 = 24





En este punto vuelve a insistirse en conceptos básicos de sumas, unas veces expresadas por el signo de adición y otras por las conjunción 'y'. El olivar recuerda las tierras del Sur en contraposición de las originarias de donde proviene. Antes se ha hablado de la fortaleza, la contundencia y también la maestría en los quehaceres cotidianos propios de un castillo y como todo buen héroe ha sido educado en esas artes conociendo todos sus secretos, el héroe posee facultades inherentes para sobreponerse y vencer obstáculos que otra persona nunca los vencería.

El tiempo se localiza en estos pasajes concretos: talar, forjar, fregar; no así el concepto cuento, éste más bien puede definirse como el sintiempo en donde todo son sensaciones provocadas por la misma narración. Así pues, hay un doble juego de lo irreal y lo imaginario en los pasajes del todo y los pasajes parciales en los que se da cuenta de la vida misma con sus métodos, formas, etc.

- Hombre, ha cortado usted
Mucha madre y muy alta.
- Sí, pero disimule usted mi falta
Que es para el navío
Ya que me encuentro 'perdio'
- Que, ¿quiere la cuenta?
- ¿Cuánto es?
- Cinco monedas de oro
- Téngalas usted.

Y siguió el camino de Jerez
Hacia la Frontera.
Y se encontró con esta guadamita
Con una copita en la mano.
Como era de mañana,
Le regaló esta moneda
Que él aceptó de buena gana.

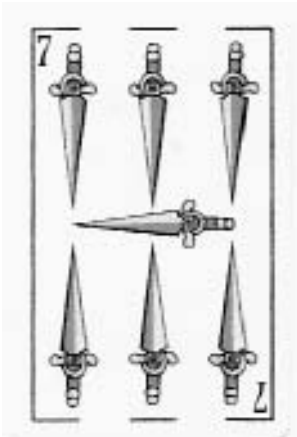
Todo viaje que describe las acciones de un héroe tienen de denominador común el encuentro con alguien que le regala de nuevo la fuerza del valor y le ayudará a conseguir sus propósitos. Apreciar que el término 'guadamita' nombra a una guapa damita. Por consiguiente, esta mujer bella debe referirse al hada madrina la cual le hace entrega del objeto mágico. Ese objeto 'mágico' toma cuerpo en una moneda. Las referencias constantes al dinero por la necesidad de su recuperación y en otro sentido como amuleto 'mágico' de la buena suerte.

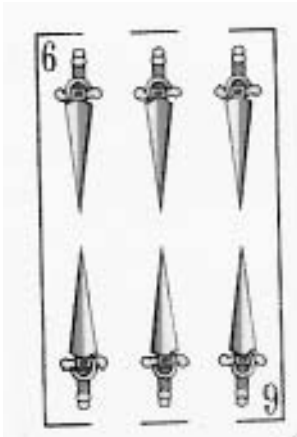
Esta situación que tiene su desarrollo en la mañana puede servirnos para comprender que siendo la luz del día no existe un pensamiento pecaminoso por parte del héroe y de esta forma se aleja y ausenta de ambientes nocturnos y de mala reputación; así podemos pensar que se inicia el arrepentimiento del Príncipe (héroe) lo cual se explica; primero, en no jugar aunque posea dinero y segundo, que el objeto 'mágico' le fomenta una voluntad fuerte y nada tentadora de caer en nuevas transgresiones de su honor.

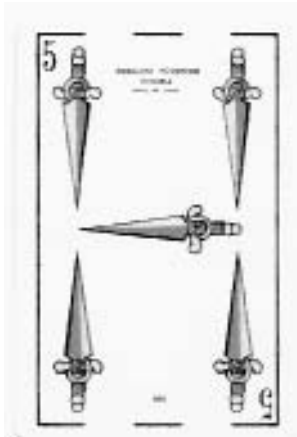
En muchas narraciones existe el hada buena y su antagónica la mala. Aquí aparece en primer lugar la madrina mala, su descripción física de hada como fea y la entrega de un objeto, posiblemente, de baja calidad o falso hace suponer que sea el hada mala. Seguidamente la buena deshace la situación incorporando nuevos elementos que determinarán un final feliz deseado por el Príncipe para su ignominiosa situación. Pese a todo esta segunda hada le ayuda a cambio de las monedas que había ganado en su 'destierro' vendiéndole un número suficiente de espadas capaz de armar a un ejército.

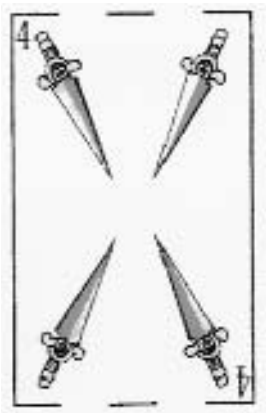
Siguió el camino de Jerez,
Hacia la Frontera.
De nuevo se encontró
Con una guadamita
Con la espadita en la mano.

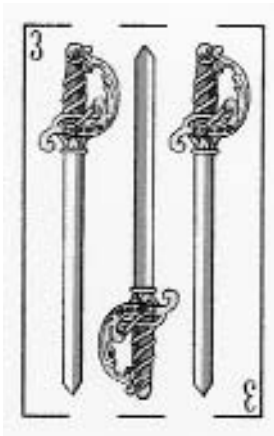
-¿Qué damita fea le regaló esa 'monea'?
- Una señora que larga queda.
- ¿Querría usted su fina espada vender?
- Sí, - contestó. - En casa tengo más.ç
que a usted le acomodarán.
Siete capitanas,
Seis toledanas,
cinco inglesas,
cuatro portuguesas,
tres españolas
y dos morunas.

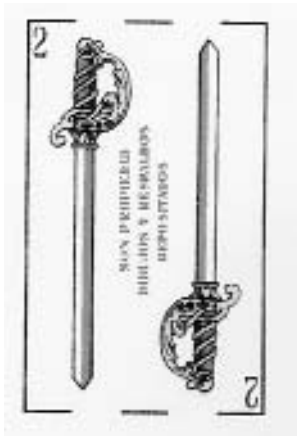












Superada la tentación del juego y de los lugares impropios de su condición, el Príncipe debe todavía redimir sus pecados y qué mejor forma que abandonando el lujoso mundo en el que había nacido para profesar en una orden religiosa. Además esta orden calificada como contestaria y siempre con una predisposición a enfrentarse al poder establecido le proporcionará un clima de paz y búsqueda de la verdad con una dedicación altruista de dedicación a los demás.

La huida del héroe hacia el Sur ya ha sido analizada como el acercamiento al viaje más largo y extraño que se le promete expectante. Su partida hacia las Indias es inminente, cumplió su primer objetivo la recuperación de su honorabilidad y con ella su dignidad producto de su esfuerzo en el trabajo. Ha superado ese estado de prueba al que fue sometido, ya sea como leñador, muchacho de la limpieza o ágil tratante. Falta recompensar a su padre o familia y con ella el honor volverá a ser intachable. Por último el Príncipe protagonista de la narración acomete su entrega a Dios para tranquilidad de su alma. No sólo ha sido el hijo quien se siente feliz al final de la historia, su padre, el Rey, es reconfortado por la decisión de su hijo. El beneficio de la acción recae doblemente en el padre e hijo porque han liberado el estado angustioso en que se encontraban al inicio de la narración. Y el cuento continúa:

-¿Cuántos dineros valen estas armas?
- Las tres española
dos medias onzas de oro;

Por las demás que me quedan
Las otras medias onzas
Por las dos morunas
la moneda que le regaló la damita
- Téngalas usted.

Envío las armas a su padre
Y firmó.

La sorpresa final del cuento está en que todo se ha convertido en una carta y de esta forma purga sus pecados por su comportamiento ante la familia y la pérdida de la dignidad ante la sociedad de la cual debería ser ejemplo. La firma de la carta es una muestra más del sentido de arrepentimiento y de su rúbrica se desprende esa intencionalidad de culpa enmendada.

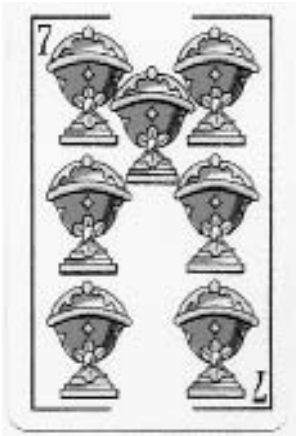
En otras versiones las **tres espadas son morunas y las dos son españolas** y para garantizar la calidad del acero con la que están fabricadas, en el cuento se dice que las españolas son aún mejores que las morunas ya que el material utilizado para fabricar las espadas tiene la misma calidad que la Colada y la Tizona del mismísimo Cid Campeador. Las alusiones hechas en algunas narraciones a héroes muy concretos sirven para acercar al nuestro a esas personalidades históricas y que sean ejemplo a seguir por todos.

Querido hijo:

Con sumo placer he leído tu carta del doce y por la cual veo que te has metido a Jesuita; que todas las mañanas te levantas temprano y que las dos espadas morunas son falsas; pero no importa.

Lo que mande el gallo, guarda caballo. No son el verdugo ni los tres palos sino los siete frailes los que acuden en auxilio de todos.

El Rey Tu Señor.



Desde lejos, su padre el Rey, no ha perdido el amor por su hijo y le aconseja sobre cuál debe ser la actitud que ha tener en lo sucesivo. Los naipes Rey y Caballo son el padre y su hijo. El Rey es nombrado según los cánones de muchos juegos de naipes para niños como Gallo y demuestra que lo ordenado por el padre ha de ser admitido por el hijo, ya sea una orden que cumplir con prontitud o al final de los días como la herencia que ha de conservar y aumentar. A partir de ahora sus verdaderos valedores van a ser sus compañeros de convento y que olvide al posible ejecutor de la infracciones el verdugo; y por supuesto, que olvide, también, las peripecias a las que tuvo que someterse representadas en los tres palos de la baraja y sus correspondientes oficios.

Este cuento nos manifiesta que no es único el que sustenta el trabajo narrativo en dos planos diferentes: por una parte el mensaje oral y por otra, los elementos visuales que se acompañan para mejorar su compresión. Tuvo sus repercusiones didácticas en los tiempos que se utilizaba en la corte y de manera muy diferentes en nuestros días cuando es enseñado en las aulas. Las actividades que se obtienen a partir de este tipo de narraciones es numerosa y muy motivadora en su ejecución. La elección de estos materiales tan comunes y simples hace que la motivación sea mayor y la entrega a los alumnos de estos materiales (naipes) como soporte fundamental para la confección de cuentos facilita su composición. Así mismo, facilita la expresión ya sea oral o escrita y desarrolla en los alumnos la imaginación y la fantasía.

La edad en que se puede aplicar este tipo de historias es variada y puede abarcar todos los niveles educativos no universitarios. Cada nivel tendrá unas actividades acordes con sus intereses y se programarán desde la mera audición del cuento; a la composición de otros utilizando para ello un número limitado de naipes; con otro de barajas, inglesa, tarot; en trabajos colectivos o en grupos y sin olvidar las actividades propias de la investigación en la recuperación de textos cuentos similares al expuesto.

Por último, el paralelismo existente entre muchos de los ejemplos de la literatura tradicional con otros que han nacido de la imaginación de un autor que posteriormente han de definirse dentro de la literatura como un género o corriente concreta. Pero hay diferencias claras entre los héroes que nos presentan los textos de la tradición con los otros en los que el héroe es el todopoderoso aunque muy decorado con elementos adyacentes a la verdadera personalidad. En la narración expuesta vemos como el héroe fue honrado, valeroso y prudente pudiendo volver recuperado de su infracción se retira de la vida para pasar a ser anónimo y como en otras más modernas en las que vemos como el héroe, cumplida su misión, se vuelve, también, al anonimato hasta pareciendo ser un individuo carente de recursos.

En este tipo de cuentos no existe el antagonista al héroe y si aparece no tiene un peso específico como puede tenerlo el antihéroe en los relatos de ficción o heroicos. Puede que uno de las diferencias más destacadas entre unos y otros relatos sea la humanización de los relatos de tradición oral con respecto a los relatos de ficción y heroicos. Esa humanidad que muestran los héroes cercanos al auditorio ya que son personajes del mismo pueblo, de la misma comarca o hijos del Rey que gobierna sus destinos es diferente a la frialdad que produce la distancia de un reino hipotético ya que no se participa activamente de lo cotidiano como se hace en los primeros casos.

Nota. La versión expuesta tiene una serie de variantes que no han modificado sustancialmente el desarrollo del cuento; simplemente han obedecido a adaptaciones de vocabulario o giros de frases ya que la transcripción recuperada estaba mutilada en algunos de sus fragmentos.

Estampa del Futuro 5

ANTOLOGÍA DE TEXTOS

I

PRESENTACIÓN DE LA CIENCIA FICCIÓN

L. Ronald Hubbard. Octubre de 1980

El jefazo fue al grano en seguida. Acababan de iniciar o adquirir una revista llamada Astounding Science Fiction.

Otras editoriales publicaban otras revistas, pero Street & Smith se sentía mal porque su revista publicaba sobre todo historias que hablaban de máquinas y maquinaria. Como editores, sabían que en los cuentos debía haber gente. Nos podíamos escribir sobre gente real. Sabían que estábamos ocupados y teníamos otros compromisos, ¿pero seríamos tan amables como para escribir ciencia-ficción? Dijimos que lo haríamos.

Llamaron a John W. Campbell, hijo, el editor de la revista. Este se encontró enfrentado a dos escritores de historias de aventuras, y aunque tal vez estos escritores sean los aristócratas de este campo y puedan tener muchos seguidores, no son escritores de ciencia-ficción. Se resistió. En primer lugar, afirmó que escritores de primera fila arruinarían su presupuesto; en segundo lugar, que él tenía sus propias ideas sobre lo que era la ciencia-ficción.

Campbell, que hasta su muerte en 1971 dominó el campo de la ciencia-ficción como un zar, era un hombre enorme que había destacado en física en el Massachusetts Institute of Technology y se había graduado en la Universidad Duke con una licenciatura de Bachiller en Ciencias. Su idea de conseguir una buena historia era lograr que un profesor o un científico la escribiera y después revisarla y publicarla. Tal vez lo que digo sea poco amable, pero es lo que hacía. Para llenar páginas, él, que era un escritor considerable, escribía cuentos para la revista.

El jefazo tuvo que ordenarle comprar y publicar lo que escribiéramos nosotros. Estaba dispuesto a tener gente en sus cuentos y hacer que funcionaran otras cosas que no fuesen máquinas.

No sé a cuántos otros escritores llamaron. No lo sé. Tal vez haya sido el propio Campbell el que los encontró después. Pero no crean que Campbell no fuese un maestro y un genio por derecho propio. Cualquier miembro del grupo de escritores que coleccionó durante la Edad de Oro puede decirlo. Campbell sabía escuchar. Podía mejorar las cosas. Imaginaba pequeños argumentos que eran obras maestras. Merecía el título que supo ganarse y llegar a ser el principal editor y la fuerza dominante que hizo de la ciencia-ficción algo tan respetable. Star Wars [La Guerra de las Galaxias), película sólo superada por sus continuaciones, nunca hubiera podido hacerse si la ciencia-ficción no se hubiera vuelto tan respetable como Campbell consiguió que fuera. Y lo que es más, Campbell jugó un papel importante en la conducción de esta sociedad a la era espacial.

Había que trabajar con él para saber adónde quería ir, cuál era su idea de esta cosa llamada "ciencia-ficción". No puedo citar frases suyas; sólo puedo explicar lo que yo percibía que él trataba de hacer. Con el tiempo nos hicimos amigos. Durante los almuerzos, en su oficina y en su hogar los fines de semana (donde su esposa Doña hacía que todo funcionase perfectamente), hablábamos siempre de cuentos, pero también de ciencia. Decir que Campbell consideraba a la ciencia-ficción como una "profecía" es una simplificación. Tenía ideas muy precisas sobre ella.

Sólo alrededor de un diez por ciento de mis historias fueron escritas para los géneros de ciencia-ficción y fantasía. Yo era lo que llamaban un escritor superproductivo y estos campos no eran lo bastante grandes como para absorber todo lo que podía escribir. Mi reputación en otros campos de la escritura me la gané durante los ocho años anteriores a aquella entrevista en Street & Smith.

Sin abundar mucho en ello, Campbell consideraba que la mayor parte de las historias que yo le daba no era de ciencia-ficción, sino de fantasía, una cosa totalmente distinta. Publicó rápidamente algunas como ciencia-ficción: entre ellas Final Blackout (Apagón Final). En realidad, muchas más. Yo tenía ciertos conocimientos científicos, había hecho un trabajo pionero en cohetes y gases líquidos, pero en ese momento estaba estudiando el conocimiento pasado del hombre para saber si había encontrado algo válido. Esto y el amor por los antiguos cuentos de The Arabian Nights (Las mil y una noches) me llevaron a escribir fantasía. Para colocar este material, Campbell inició otra revista: Unknown. Continuó saliendo mientras yo seguí escribiendo novelas para ellos. Pero vino la guerra y tanto yo como los otros nos fuimos y creo que Unknown duró unos cuarenta meses. Estas novelas eran algo difíciles de vender y no era allí donde residía la fortaleza de Campbell.

Sólo alrededor de un diez por ciento de mis historias fueron escritas para los géneros de ciencia-ficción y fantasía... Mi reputación en otros campos de la escritura me la gané...

De modo que alguien que trate de decir que la ciencia-ficción es una rama de la fantasía o una extensión de la misma tropieza por desgracia con un uso profesional de términos sancionado por el tiempo. Esta es una época de mezcla de géneros. Escucho diferentes formas de música mezcladas como en una sopa. Veo estilos de danza tan distintos mezclados para formar una sola "danza", que me pregunto si los coreógrafos conocen realmente los diferentes tipos de baile. Hoy prospera el concepto de que sólo el conflicto produce cosas nuevas. Tal vez esto lo puso de moda el filósofo Hegel, pero él dijo también que la guerra era necesaria para la salud mental de la gente y otro montón de tonterías. Si todas las ideas nuevas tienen que surgir del conflicto entre las antiguas, es preciso negar que puedan tenerse ideas absolutamente nuevas.

Entonces, ¿qué sería la ciencia-ficción pura?

Se ha presupuesto que la ciencia-ficción debe ser producto de una época en la que existía la ciencia. A riesgo de provocar disputas y tumultos –riesgo que he corrido toda mi vida y cosas que he recibido sin molestarme por ellas–, haciendo de todos modos mi trabajo, deseo señalar algunas cosas:

La ciencia-ficción no es posterior al descubrimiento científico. Es el heraldo de la posibilidad. Es la petición de que alguien trabaje en ello en el futuro. Y sin embargo no es una profecía. Es el sueño que precede a la aurora, en la que el inventor o el científico despierta y va hacia sus libros o su laboratorio diciendo: "Me pregunto si podría hacer realidad ese sueño en el mundo de la verdadera ciencia".

Se puede releer a Luciano, siglo II de la era cristiana, o a Johanes Kepler (1571-1630), quien fundó la astronomía dinámica moderna y escribió también Somnium, un vuelo espacial imaginario a la Luna, o a Mary Shelley y su Frankenstein, o a Poe, Verne o Wells, y preguntarse si esto era realmente ciencia-ficción. Tomemos un ejemplo: un hombre inventa un batidor de huevos. Después, un escritor escribe un cuento sobre un batidor de huevos. En consecuencia, no ha escrito ciencia-ficción. Continuemos con el ejemplo: un hombre escribe un cuento sobre un metal que, retorcido, es capaz de batir un huevo, pero en realidad nunca ha existido un utensilio semejante. Ahora sí ha escrito ciencia-ficción. Algún otro, una semana o cien años después, lee la historia y dice: "Vaya, vaya, tal vez podría hacerse". Y hace un batidor de huevos. Pero aunque se demuestre que era posible o imposible hacer un batidor de huevos por ese sistema, o lo haya intentado alguien o no, el hombre ha escrito ciencia-ficción.

¿Cómo se considera la palabra "ficción"? Es una especie de homógrafo. En este caso significa dos cosas distintas. Un profesor de literatura sabe que quiere decir "un trabajo literario cuyo contenido es producto de la imaginación y no se basa necesariamente en los hechos; la categoría literaria que comprende trabajos de esta índole, e incluye novelas, cuentos y obras de teatro". Deriva del latín fictio, una realización, de fictus, participio pasado de fingere: tocar, formar, moldear.

La ciencia-ficción no es posterior al descubrimiento científico. Es el heraldo de la posibilidad. Es la petición de que alguien trabaje en ello en el futuro.

Pero cuando agregamos esta palabra a la palabra "ciencia", obteniendo así "ciencia-ficción", la palabra "ficción" adquiere dos significados en uno: 1) que la ciencia utilizada en la historia es en parte ficticia y 2) que cualquier historia es ficción. El American Heritage Dictionary of the English Language define la ciencia-ficción como "una ficción en la cual las elaboraciones y descubrimientos científicos forman un elemento de argumento o fondo; especialmente un trabajo de ficción basado en la predicción de las futuras posibilidades científicas".

Y así, según la definición del diccionario y gracias a muchas discusiones con Campbell y colegas de aquella época, puede decirse que la ciencia-ficción se ocupa del universo material y las ciencias. Estas pueden incluir la economía, la sociología, la medicina y otras, todas las cuales tienen una base material.

Y entonces, ¿qué es fantasía?

¡Créanme, si fuera sencillamente la aplicación de una imaginación desbordante, entonces un montón de economistas y gente del Gobierno serían autores importantes! Aplicar la palabra "imaginativo" a la fantasía, sería como designar una biblioteca con la expresión "algunas palabras". Demasiado simplista, un término demasiado general.

En estos tiempos modernos, muchos de los ingredientes que hacen de la "fantasía" un tipo de ficción han desaparecido de la escena. Apenas se los encuentra ya en las enciclopedias. Estos ingredientes eran espiritualismo, mitología, magia, adivinación, lo sobrenatural y muchas otras cosas de esa clase. Ninguna de ellas tenía nada que ver con el universo real. Esto no significa necesariamente que jamás tuvieran validez o que no volverán a tenerla; significa simplemente que por el momento el hombre ha caído en una borrachera materialista.

El grueso de estas materias consiste en datos falsos, pero probablemente jamás llegue el momento en el que puedan explicarse todos estos fenómenos. La razón principal por la cual este vasto cuerpo de conocimiento se ha perdido de vista es que la ciencia material ha estado consiguiendo una cantidad de éxitos. Pero observo que cada vez que la ciencia moderna piensa que ha llegado al fundamento de todo, encuentra (y a veces adopta) algo como el mito egipcio de que el hombre proviene del lodo o algo así. Lo único que intento decir aquí es que hay un grupo de fenómenos que no podemos clasificar como "materiales". Son los temas no materiales, no universales. No importa lo falsas que pudieran ser las viejas ideas, no por eso dejaban de existir; quién sabe si no tienen una validez aunque sea parcial. Habría que estudiar estas materias para tener un panorama completo de todo el conocimiento y las creencias posibles. No estoy abriendo la puerta a que alguien diga que creo en todas estas cosas; sólo digo que hay otro dominio aparte del dedicado –y hasta limitado– al materialismo.

La "fantasía", en lo que se refiere a la literatura, se define en el diccionario como "ficción literaria o dramática que se caracteriza por elementos muy imaginativos o sobrenaturales". Incluso eso es algo limitado como definición.

De modo que podría llamarse ficción a cualquier cosa que utilice elementos como el espiritualismo, la mitología, la magia, la adivinación, etcétera. The Arabian Nights era una reunión de los cuentos de muchos países y civilizaciones, no sólo árabes, como podría creerse. Su título real era Las mil y una noches. Abunda en ejemplos de ficción fantástica.

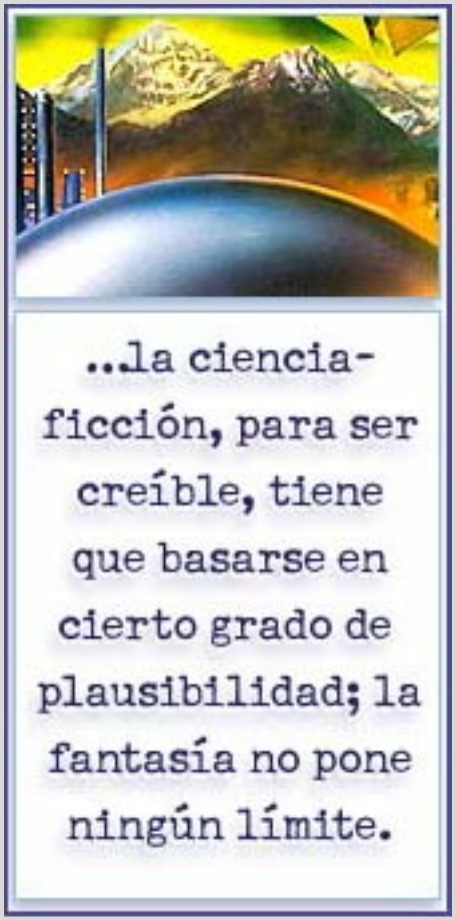
Cuando se mezcla ciencia-ficción con fantasía, no se obtiene un género puro. Para un profesional, son dos géneros separados. Observo que hoy hay una tendencia a mezclarlos y justificar después el resultado llamándolo "ficción imaginativa". En realidad, no se mezclan bien: la ciencia-ficción, para ser creíble, tiene que basarse en cierto grado de plausibilidad; la fantasía no pone ningún límite. La escritura de la ciencia-ficción exige cuidado por parte del autor; escribir fantasía es tan sencillo como caminar por el parque. (En la fantasía, el personaje no tiene ninguna espada en la mano; se escucha un bang y de pronto tiene en la mano una espada mágica.) Esto no quiere decir que una sea mejor que la otra. Sencillamente son géneros muy distintos desde el punto de vista profesional.

Pero hay más: la ciencia-ficción, en especial en su Edad de Oro, tenía una misión. Por supuesto, no puedo hablar en nombre de mis amigos de ese período. Pero con Campbell, y gracias a conversaciones de "tanteo" con otros escritores de la época, recibí la sólida impresión de que estaban haciendo un duro trabajo para que el hombre llegara a las estrellas.

Al comienzo de aquella época, la ciencia-ficción era considerada una especie de lamentable bastardo del mundo de la literatura. Y lo que es peor, no lograba atraer la atención de las becas privadas o del gobierno que debería haber recibido. Tiene que haber mucho interés público y demanda antes de que los políticos dispongan de la financiación necesaria para que algo funcione.

El equipo de escritores de Campbell era estelar. Incluía muchos nombres de primera línea. Mejoraron la calidad literaria del género, e iniciaron el auge de su mayor popularidad.

Más o menos un año después del comienzo de la Edad de Oro, recuerdo que fui al departamento de ciencias de una universidad importante. Deseaba obtener, para mis investigaciones serias, unos datos sobre citología. Me dispensaron una cortés recepción y me estaban proporcionando las referencias cuando noté que la habitación se llenaba de gente. Y no de estudiantes, sino de profesores y decanos. Por las oficinas había corrido la voz de quién estaba en el departamento de biología y en seguida me encontré estrechando montones de manos pertenecientes a rostros sonrientes. Y lo que querían saber era qué pensaba yo de esta u otra historia, si había visto últimamente a este o aquel escritor y cómo estaba Campbell.



¡Ellos tenían una literatura! ¡La ciencia-ficción!

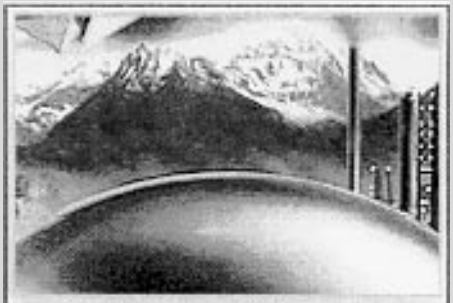
¡Y estaban orgullosos de ello!

Durante un tiempo, antes y después de la Segunda Guerra Mundial, estuve en comunicación permanente con la nueva camada de científicos, los chicos que construyeron la bomba y estaban empezando a tener ideas sobre los cohetes. Todos eran entusiastas de la ciencia-ficción. Y muchos de los más importantes científicos escribían también ciencia-ficción como actividad complementaria.

En 1945 asistí a una reunión de antiguos amigos científicos y escritores de ciencia-ficción. La reunión se realizó en la casa de mi querido amigo el incomparable Bob Heinlein. ¿Y saben lo que había en su agenda? Cómo poner al hombre en el espacio lo bastante rápido como para distraerlo de emprender nuevas guerras en la Tierra. ¡Y estos eran los chicos que se encontraban en situación de hacerlo! Estamos llegando a ello. Los científicos consiguieron poner al hombre en el espacio e incluso consiguieron la colaboración de los rusos durante un tiempo.

No es posible vivir una vida ingenua, creyendo que todo sucede por accidente, que los acontecimientos siguen a los acontecimientos, que hay un orden natural de las cosas y que de alguna manera todo se arreglará. Eso no es ciencia. Eso es sino, destino, y allí estamos de regreso al mundo de la fantasía. No, hay que planear las cosas. La Edad de Oro de la ciencia-ficción, que comenzó con Campbell y la revista Astounding Science Fiction, despertó suficiente interés público como para ayudar a empujar al hombre al espacio. Hoy se oye hablar a grandes científicos como hablábamos nosotros en las sesiones de charlas de hace mucho tiempo.

Campbell hizo lo que quería hacer. En la medida en que tuvo consigo a su primera esposa y a otros a su alrededor, para recordarle que la ciencia era para el pueblo, de que no tenía sentido enviar máquinas por las máquinas en sí mismas, que no tenía sentido ir al espacio a menos que la misión tuviera algo que ver con la gente, fue un ganador. Pero era un hombre muy brillante y un editor importante y paciente. Después de que su primera esposa, Doña, se divorció de él en 1949, y cuando se quedó sin un consejo editorial sensato que lo obligaba a poner gente en las historias, y cuando ya no tuvo su equipo de escritores original, dejó que su revista se empequeñeciera, y cuando finalmente se transformó en la revista Analog, su reino había terminado. Pero la Edad de Oro había conseguido ponerlo todo en movimiento, de modo que ganó de todas maneras.



La Edad de Oro de la ciencia-ficción, que comenzó con Campbell y la revista Astounding Science Fiction, despertó suficiente interés público como para ayudar a empujar al hombre al espacio.

Cuando empecé a escribir esta novela, quería escribir ciencia-ficción pura. Y no en la vieja tradición. Las formas y estilos de escritura han cambiado, de modo que tuve que modernizarme y modernizar los estilos y modelos. Para demostrar que la ciencia-ficción no lo es sólo por un tipo especial de argumento, esta novela contiene prácticamente todo tipo de historias: de detectives, de espías, de aventuras, de western, de amor, de guerra espacial, lo que quieran. Todo excepto fantasía. De eso no hay nada. El término "ciencia" también incluye la economía, la sociología y la medicina en los casos en que están relacionadas con cosas materiales. De modo que también están aquí.

Cuando se escribe para las revistas, los editores lo obligan a uno a escribir una cantidad determinada de páginas (a causa del formato de la revista). Siempre pude hacerlo... es una especie de don. Pero esta vez decidí no cortarla y dejarla rodar como quisiera, en la medida en que se mantuviera el ritmo. De modo que es posible que haya terminado de escribir la mayor novela de ciencia-ficción, en el sentido de la longitud. Los expertos –y hay montones de ellos– pueden verificar si es así.

A algunos lectores les sorprenderá que no haya incluido en este libro mis temas serios. No tenía intención de desecharlos, sino sólo que me puse el sombrero de escritor profesional. Tampoco deseaba dar la impresión de estar haciendo un trabajo de prensa para mis trabajos más serios.

Habrá algunos que miren este libro y digan: "¿Ves? ¡Te dijimos que era sólo un escritor de ciencia-ficción!" Bueno, como perteneciente al grupo de escritores que ayudó a llevar al hombre a las estrellas, estoy muy orgulloso de ser conocido también como un escritor de ciencia-ficción. Allá afuera hay satélites, el hombre ha caminado sobre la Luna, hay sondas dirigidas a otros planetas, ¿no es así? Alguien tenía que soñar el sueño, y muchos otros, como aquellos grandes escritores de la Edad de Oro, tuvieron que conseguir el interés de montones de personas para hacerlo realidad.

Espero que disfruten esta novela. Es la única que he escrito sólo para entretenerme. También celebra mis bodas de oro con la musa. Cincuenta años como profesional: 1930-1980.

Y, como viejo profesional que soy, les aseguro que esta es pura ciencia-ficción, no fantasía. Exactamente en los caminos del género. La ciencia es para la gente. Y la ciencia-ficción también.

¿Listos?
Preparados.
¡Despeguen!

II

IDEAS, LITERATURA Y CIENCIA FICCIÓN

Miquel Barceló. 1955

Hay varias razones que me llevan a elegir este tan vidrioso tema: la renacida confusión que puede acarrear la anunciada resurrección de *Gigamesh*; la breve referencia a mi persona como defensor de la "ciencia ficción como literatura de ideas" que hace el bueno de Rafa Marín en su más reciente suicidio en forma de artículo en *BEM* (sí, ese en que hace un arriesgado "repaso" a los escritores españoles de ciencia ficción. ¡Eso es valor! Rafa, te admiro); y un titular del *Babelia* de *EL PAÍS* del 6 de mayo que dice así: "Me interesan más los sentimientos que las emociones" dice Paul Auster ante su última novela, *Mr. Vértigo. Vayamos a ello*.

Si uno se interesa por intentar delimitar el campo de la ciencia ficción (interés un tanto absurdo, pero demasiadas veces repetido...), parece aconsejable recurrir básicamente a dos aspectos: el tan abusado "sentido de lo maravilloso" y la capacidad especulativa del género.

El sentido de lo maravilloso de la ciencia ficción lo comparte, todo hay que decirlo, con otras modalidades literarias: las novelas de viajes exóticos, las novelas históricas que se recrean en la descripción del entorno y las costumbres, algunas descripciones de buenas novelas de fantasía, etc. Pero todos convenimos en que ciertos rasgos de la ambientación (otros planetas, otras civilizaciones inventadas, etc.), nos hacen incluir claramente algunas modalidades de ese "sentido de lo maravilloso" en la ciencia ficción. Si para muestra basta un botón, debería servir la obra de Jack Vance (mejor la de su juventud y madurez en lugar de la más reciente). Poca duda hay en este aspecto, y no me cuesta reconocer que ese es uno de los componentes esenciales de la ciencia ficción. Al menos para mí.

Pero hay otras obras que sólo caben en la ciencia ficción, principalmente cuando responden a la especulación de forma más o menos controlada. Se trata de eso que, inevita-blemente, responde al clásico *¿Qué sucedería si*? que ha caracterizado a la ciencia ficción de siempre. Y, mal que les pese a muchos, eso tiene que ver, esencialmente, con las ideas. Y además con las ideas provocativas o, cuando menos, sorprendentes que, también, pueden aportar su granito de arena al viejo "sentido de lo maravilloso".

Por ello, si a Paul Auster le interesan más los sentimientos que las ideas, lo mejor es recomendarle que no lea ciencia ficción. Los autores del género, en sus ya muchos años de historia, no han tratado demasiado bien los sentimientos y, en cambio, se han ocupado del sentido de lo maravilloso y de las ideas. Hay que reconocer que, a menudo, lo han hecho incluso con un cierto desprecio de los sentimientos de sus propios personajes, y también (y eso es bastante más grave) de las reglas que rigen el buen hacer literario. Eso, mal que nos pese a muchos, son hechos, y me temo que bastante incontrovertibles.

En realidad, aunque es lícito exigir a los autores de ciencia ficción un buen tratamiento de los sentimientos y, también, del estilo literario, la realidad es que eso lo hacen mucho mejor otros autores que no escriben ciencia ficción. Realmente, incluso los devotos de la "nueva ola remozada" que invade el fándom español (y que otros ya vivimos hace ya más de ¡¡veinte años!!), deberían reconocer que prácticamente ninguna obra de ciencia ficción llega a la altura "literaria" de otros creadores como, pongamos ejemplos escasamente dudosos y todos de nuestro ámbito lingüístico: Miguel Delibes, Julio Cortázar, Jorge Luis Borges, Camilo José Cela, Gabriel García Márquez, Mario Vargas Llosa, y un largo etcétera. Con perdón, cuando se quiere añadir a esta lista nombres como los de, pongamos por ejemplo, Gene Wolfe, Lucius Shepard, y otros, la más simple observación debería decirnos que se trata, simple y llanamente, de una operación de *marketing editorial*. Y mucho más si se hace utilizando sus traducciones a cualquier lengua romance...

Por ello, yo al menos, lo tengo muy claro. Me gusta leer novelas sobre sentimientos y que estén bien escritas. Y las leo. Creo estar en mi derecho a exigir que también los autores de ciencia ficción presten la adecuada atención a estos aspectos del hecho literario y narrativo. Pero no suelo enfadarme cuando no llegan al nivel de otros creadores literarios de eso que suele llamarse la "corriente general" (mainstream). Si me proporcionan, con la mínima

decencia literaria, una buena idea en forma de especulación inteligente, suelo darme por satisfecho. Aunque sepa que otros escriben mucho mejor...

Pero cuando alguien aprovecha la etiqueta de la ciencia ficción para una especulación pacata, reiterada y poco inteligente, aunque intente vestirla con ropajes literarios a un nivel que siempre le estuvo vedado, pongamos por ejemplo, a Asimov o Clarke, me siento estafado. Para mí la ciencia ficción es otra cosa. Incluso debo decir que me suelen molestar bastante esos escritores (o editores) que se aprovechan de una etiqueta como la de "ciencia ficción" para entregar otro pro-ducto en el que hay pocas ideas y además, todo hay que decirlo, en otros aspectos les falta mucho para ni siquiera acercarse a los verdaderos maestros en el manejo de sentimientos, estilo y demás componentes literarios desde una óptica clásica.

No me molesta decir que leo ciencia ficción por sus ideas. Por esas ideas y esa capacidad especulativa que sí es un ele-mento característico del género. Para mí su verdadera razón de ser. Pero ello no impide que exija a los nuevos autores de la ciencia ficción mayor dominio de otros aspectos literarios, sin que ello me haga olvidar que la ciencia ficción tiene su especi-ficidad en las ideas y en el sentido de lo maravilloso. Aunque otros se empeñen, recientemente (¡como ya ocurriera antes!), en pasar moneda falsa bajo el pretexto de "superar" esa especia-lización en las ideas tan propia de la ciencia ficción.

Yo sí sé porqué leo ciencia ficción y porqué empleo mi tiempo en ella. De otros, de esos que abominan la caracterización de la ciencia ficción como literatura especulativa de ideas, empiezo a dudar de que les interese la ciencia ficción. E incluso me atrevería a decir que no entiendo que la lean si lo que parecen buscar se encuentra, mucho mejor, en otros sitios. Y me atrevería a darles el mismo consejo que a Paul Auster: si no te interesan las ideas, no pierdas el tiempo leyendo ciencia ficción.

(artículo de Miquel Barceló publicado en el volumen Bem 46, ediciones Interface, colección Bem, núme-ro 46, edición de 1995)

III

SOLARIS, EL PLANETA QUE REFLEJA NUESTROS PENSAMIENTOS…

Stanislav Lem. 1961

En los diez años siguientes, Solaris fue el centro de atracción de todos los observadores que estudiaban esta región del espacio; el planeta, entre tanto, mostraba una tendencia desconcertante a conservar una órbita que hubiera tenido que ser inestable, sin ninguna duda. El asunto cobró casi visos de escándalo: puesto que los resultados de las observaciones eran necesariamente erróneos; en nombre de la ciencia se intentó reducir a silencio a los sabios implicados, y a las computadoras implicadas.

Una de las naves de Shannahan se mantuvo en órbita; las otras dos, luego de algunas pruebas, se posaron sobre un territorio rocoso, de unos mil kilómetros cuadrados en el hemisferio austral de Solaris. Los trabajos de la expedición duraron dieciocho meses, y se hicieron en condiciones favorables, si se exceptúa un accidente lamentable provocado por el funcionamiento defectuoso de los aparatos...

IV

SOBRE LA CIENCIA FICCIÓN

Isaac Asimov. 1986

"*Las palabras y la etimología están entre mis pasiones favoritas y raramente dejo pasar una oportunidad de discutir sobre ellas. La ciencia ficción es una gran proveedora de palabras inventadas, y entre todas las que ha donado al mundo sin restricciones (y, hasta donde yo sé, a todas y cada una de las lenguas), la más importante es robot.*"

Como cualquier otra actividad especializada, la ciencia ficción tiene su propio vocabulario, y los escritores más avanzados dan por sentado que los lectores lo entienden. A veces, esto crea una barrera contra el nuevo lector, que encuentra dificultades para entender qué se dice.

Así, una vez un lector escribió preguntando la diferencia entre "androide" y 'robot", y decía: 'He estado tratando de averiguarla, pero hasta ahora no he encontrado ninguna explicación satisfactoria".

Bueno, usted ha dado con el lugar indicado para las explicaciones. El único problema es, que a mí no me gusta explicar nada brevemente, así que tenga paciencia...

La palabra griega *antropos* significa "ser humano", y de ahí viene el adjetivo "antropoide". Como el sufijo "-oide" proviene de una palabra griega que significa *forma*, "antropoide" significa "forma humana" o "que se parece a un ser humano en su forma".

"Antropoide" ingresó en el lenguaje corriente durante los últimos siglos, cuando los europeos se dieron cuenta de que había simios en África y en el sudeste asiático. La palabra "simio' fue usada originalmente para designar a los monos sin cola de¡ África del norte. Los- de las nuevas especies -chimpancé, gorila, orangután, y diversos gibones- son igualmente simios, pues no tienen cola, pero son de apariencia mucho más humana que los anteriores. Se distinguió entonces a los nuevos simios de los ya conocidos llamándolos "simios antropoides'.

Como en inglés hay una tendencia a acortar y simplificar el lenguaje, suele dejarse de lado el sustantivo en las combinaciones de adjetivo y sustantivo de uso frecuente, empleándose el adjetivo solo como sustantivo. Eso es mal visto por los que hacen un uso esmerado del lenguaje pero se sigue haciendo permanentemente. Por ejemplo, yo he oído llamar a los simios "antropoides", en contradicción absoluta con el verdadero significado de la palabra.

La palabra correcta para decir "con forma de simio" es "pitecoide", de *pitekos* que significa 'simio' en griego.

La palabra griega *andros* significa 'hombre', y designa al humano macho por oposición a la especie en general. La palabra "androide" significa "con forma de macho', pero es generalmente usada en el sentido de "con forma humana', con la negligente indiferencia que caracteriza al machismo de la lengua inglesa (el comentario también vale desde luego para la española, *N. del* T).

Ahora bien, si un científico creara un artefacto que tuviese la foma y apariencia de un ser humano e imitara el funcionamiento de un ser viviente, el nombre correcto para él sería 'artefacto antropoide' o, usando el adjetivo sólo, 'antropoide'.

Este término no se usa ' probablemente por su sabor simiesco. En vez de eso, el ser humano artificial es "un artefacto androide' o "un androide'.

Estrictamente hablando, un androide debería ser un artefacto con apariencia de ser humano macho. Uno con apariencia de ser humano hembra sería un "ginoide', de la palabra griega gyne que significa 'mujer'. Sin embargo, nunca he oído ni leído la palabra 'ginoide' usada para un artefacto de apariencia humana. "Androide' es usada para los artefactos que imitan a cualquiera de ambos sexos, y también para aquellos que son neutros.

Pero si un androide es un ser humano artificial ¿dónde está la parte del 'robot'?

En 1920, el dramaturgo checo Karel Capek publicó una obra llamada R.U.R., que fue representada por vez primera en 1921 y traducida al inglés en 1923. Las iniciales "R.U.R." significaban "Robots Universales de Rossum". Rossum es el nombre del inglés que produce en la obra una línea de seres humanos mecánicos en gran escala destinados a realizar el trabajo en el mundo.

¿Por qué "robot"? Porque viene de la palabra checa *robota* que designa a aquel que está sometido a una sevidumbre en cierta forma involuntario, en otras palabras al trabajador. Al traducir la obra, lo apropiado habría sido traducir "robot' por trabajador. Pero ésta es una palabra usada comúnmente para los seres humanos y sería entonces difícil distinguir entre las variedades natural y artificial. Al fin se optó por

dejar la palabra 'robot' sin traducir y emplearla para la variedad artificial, distinguiéndola de la natural.

La pieza de Capek es, a mi juicio, terriblemente mala, pero es inmortal por esa sola palabra. Aportó la palabra "robot' no sólo al inglés, sino a todas las lenguas en las que se escribe ciencia ficción actualmente.

Estrictamente hablando, tanto "robot" como "androide" remiten a seres humanos artificiales y podrían ser sinónimos. Pero en las muchas historias de robots que aparecieron en las revistas de ciencia ficción de 1926 en adelante los robots estaban hechos casi siempre de metal. A consecuencia de esto, "robot" pasó a designar específicamente un ser humano artificial hecho de metal en su mayor parte o en su totalidad. Y al contrario, todo ser humano artificial hecho de substancias que se parecen más a los tejidos humanos conserva el viejo nombre de "androide": ésa es la diferencia entre las dos palabras.

Aquí hay una ironía: los seres humanos artificiales que aparecen en la pieza de Carpek, donde se inventó la palabra "robot" no eran robots en la acepción actual del término, sino más bien androides.

Y aún no terminamos. Tomemos la palabra *griega automatos*, que significa "que actúa por sí mismo". Todo artefacto que actúa por sí mismo y no requiere la dirección constante de un ser humano puede ser llamado ¡¡artefacto automático".

Podemos imaginar entonces que un ser humano artificial sea llamado artefacto automático, y, por omisión del sustantivo, "un automático". Pero "automática' se obtiene por omisión del sustantivo en la denominación de la "pistola automática" y remite a un arma que se carga sola.

Por eso se usa la palabra emparentado, ¡/autómata", para un ser humano artificial. Sin embargo, "que actúa por sí mismo" parece implicar que se mueve siguiendo un plan fijo sin mucha o sin ninguna libertad de movimientos. Consecuentemente, "autómata" tiende a usarse para un androide o robot (o, llegado el caso, para un ser humano) sin mucha, o sin ninguna, inteligencia. Como los robots de la ciencia ficción tienen generalmente bastante inteligencia, la palabra ¡¡autómata' no es muy usada.

¿Y el latín? La palabra *homo* significa en latín "hombre" y de *horno* se deriva el adjetivo *humanos*, de donde viene nuestro adjetivo "humano". Podemos hablar entonces de "seres humanos" o, por omisión del sustantivo, de "humanos". Pero entonces ¿no sería acaso todo objeto artificial de forma humana un "humanoide'?

Pues sí, pero el término "androide" ya ha ocupado el lugar. Así, en ciencia ficción "humanoide" se usa habitualmente para una criatura viviente de forma humana, es decir un ser que fue procreado o que proviene de una evolución y no de una fabricación artificial, pero cuyo nacimiento o evolución se produjo en otro planeta y no en la Tierra.

La palabra latina para "Tierra" es *Terra*. Toda especie viviente que haya evolucionado en otro planeta distinto de la Tierra es un "ser extraterrestre' (donde "extra' es una palabra latina que significa 'fuera de'). En el caso de los "seres extraterrestres' es muy común, por lo que hace a la ciencia ficción, omitir el sustantivo y hablar de "extraterrestres".

Estrictamente hablando, toda especie que evolucionó en otro planeta distinto de la Tierra es un extraterrestre, pero en ciencia ficción el uso del término se restringe habitualmente a las especies inteligentes. Si se trata de una especie que tiene apariencia humana, es también un humanoide.

La palabra latina *monstrum*, que significa augurio que advierte contra las desgracias", proviene de *monere*, 'advertir". Los animales o los seres humanos que nacieron deformados eran considerados como advertencias divinas de desgracias futuras, y por eso se les llama 'monstruos". Mary Shelley usó el término para aquel ser enorme y deformado que creó Frankenstein con trozos de cadáveres, y así fue denominado el monstruo de Frankenstein'. A causa de la influencia de ese libro, la palabra "monstruo" es usada para cualquier objeto viviente que sea anormalmente grande y terrorífico. De ahí la subcategoría de "películas de monstruos'.

La palabra golem designa en hebreo una masa sin forma a la que todavía no se ha dado vida; en esta acepción se acerca a "monstruo" en el sentido de Frankenstein. La palabra árabe ghulam, emparentado con la anterior, significa "sirviente" y en este sentido se acerca a 'robot". Pienso que un golem sería un robot al que se ha dado vida usando un conjuro religioso en lugar de emplear principios científicos. Eso es todo.

V
LOS GÉNEROS EN LA CIENCIA FICCIÓN

Antonio Rivas (Gorinkai)

CLASIFICACIÓN

No se sigue ningún orden en particular. Tened en cuenta que hay obras que participan de dos o más de estas características a un tiempo, así como que el factor 'ficción' está siempre presente, pero el de 'ciencia', puede que no tanto. Luego, dentro de cada grupo, la historia desarrollada puede ser una aventura, un drama, algo poético, una obra humorística o satírica, tener un contenído filosófico profundo... y, por supuesto, la obra en sí puede ser una obra maestra o un pestiño infumable, independientemente del género.

Nota: los ejemplos puestos son (en general) considerados 'de los buenos' por bastante gente.

HARD SF. (CIENCIA FICCIÓN 'DURA')

Se intenta con mucho cuidado el dar verosimilitud científica a la tecnología o los hechos científicos que aparecen en ella. Según el nivel puede ser más o menos accesible a los profanos (algunas obras las entiende cualquiera, mientras que en otras hace falta ser físico o ingeniero para enterarse de la mitad).

"La cf Hard es jugar al tenis con red" (Benford dixit)

Ejemplos: De las fáciles: casi cualquier cosa de Arthur C. Clarke. De las difíciles: 'Cronopaisaje' de Gregory Benford.

SPACE OPERA

Este es difícil de meter en un molde. Uno de los listeros dijo: "es cuando pasan muchas cosas, aparecen muchos personajes, tecnologías y civilizaciones sorprendentes y algun conflicto de alcance cósmico". A veces hay aliens, a veces no. El componente de viaje interestelar (muchas veces pasando olímpicamente de la velocidad de la luz) suele estar siempre presente. Es más fácil de definir mediente algunos ejemplos de obras que se consideran 'Space Opera':

Ejemplos: 'La Guerra de las Galaxias', 'Star Trek', 'Dune', 'Fundación', 'La Paja en el Ojo de Dios', 'Flash Gordon'... La serie de Ender de O.S. Card también es considerado por algunos como Space Opera, aunque no es una opinión unánime.

CYBERPUNK

Algunas constantes del género: El protagonista suele ser un antiheroe, en oposición a 'los grandes' (multinacionales, conglomerados económicos, ricos y poderosos que quieren mantener su status quo...); fuerte componente anarco-libertario; defensa del individualismo en contra de la integración en 'el sistema'; mucha internet, cyberespacio, o técnología integrada con las personas (implantes cerebrales, p.e....); escenario más bien cutrecillo y marginal (bajos fondos, galería de personajes a cual más excéntrico...).

Ejemplos: 'Neuromante' y resto de las obras de William Gibson. La trilogía de Marid Audran, de George Alec Effinger. 'Hardwired' de Walter John Williams. 'Pequeños Héroes' de Norman Spinrad.

UCRONÍAS

Relatos en los que la historia ha tomado un rumbo alternativo. Leit motiv: 'qué hubiera pasado si...' (...Hitler hubiera ganado la guerra, ...no se hubiera descubierto América, etc, etc).

Ejemplos: El hombre en el castillo, de P. K. Dick., Pavana, de Keith Roberts, Job: una comedia de justicia, de Robert A. Heinlein, El coleccionista de sellos, de César Mallorquí.

SOCIOLÓGICA/POLÍTICA

Libros planeados con una clara intención de crítica política o social. En estas obras, el componente de CF es generalmente una excusa y un escenario para ambientar la obra "en otro tiempo y lugar" que no sea el actual. Otra variante de este género es tomar una situación política o social actual y extrapolarla a sus últimas consecuencias, y analizar el posible resultado.

Ejemplos: De la primera variante: '1984' de George Orwell, 'Un Mundo Feliz' de A. Huxley. De la segunda: "El Juego de la Mente" y casi cualquier novela de Norman Spinrad.

PSICOLÓGICA

A veces está bastante unido al género anterior. En otras ocasiones, la idea es explorar los avances científicos en torno a la psicología, psiquiatría, y otras áreas relacionadas.

Por último están las novelas en las que anda en juego la percepción de la realidad.

Ejemplos: Desde el punto de vista científico: 'Flores para Algernon' de Daniel Keyes. Cuestionando lo que consideramos la realidad: Bueno... esto... ¿a alguien le suena P.K.Dick? ;-)

AVENTURA FANTÁSTICA

Combina la descripción de elementos tecnológicos con un entorno primitivo o medieval. A veces este tipo de obras están más en la fantasía que en la CF, siendo la parte tecnológica solo un elemento más del decorado.

Ejemplos: La saga de Cugel, de Jack Vance. La serie de Darkover.

FUTURISTA-DESCRIPTIVA. QUÉ PASARÍA SI...

Receta: Tómese la situacion actual. Extrapólese hacia el futuro 10 o 1000 años, al gusto del autor, y aderezandolo con las influencias que se juzguen más adecuadas, terrestres o extraterrestres. Describase el entorno resultante (geográfico, tecnológico, político y/o social). Definanse unos personajes que circulen por ese entorno. Ya con los personajes y el decorado listos, escríbase una historia de cualquier tipo (drama, aventuras, policiaca, etc, etc, etc).

En el fondo esta es la receta más habitual para cualquier obra que aspire a recibir el nombre de Ciencia Ficción, y está presente en casi todos los géneros antes mencionados. La incluyo aquí porque hay obras que no se pueden etiquetar dentro de esos géneros, pero cumplen esta receta y se consideran CF por mérito propio.

Ejemplos (por poner alguno): 'El cartero' de David Brin. La serie de relatos y novelas titulada 'Historia del Futuro' de Robert A. Heinlein.

En cuanto a los siguientes 'géneros', tenía algunos reparos en ponerlos como géneros independientes, ya que por lo general pueden incluirse en alguno de los anteriores. De todas formas, y como todos ellos tienen un gran volumen de obras centradas en "su tema", o son fuertemente apoyados por algunos de los listeros, también los defino de forma independiente.

CONTACTOS

El tema principal es el contacto con una civilización o entidad extraterrestre, y sus consecuencias. Da para muchas variantes: serio y en línea 'hard' ('Contacto' de Carl Sagan), especulativo y también 'hard' ('2001' de A. C. Clarke, 'En el océano de la noche' de G. Benford), invasión ('Amos de títeres' de R.A. Heinlein, y muchas más), puro cachondeo ('Marciano, vete a casa' de Fredric Brown, 'Mars Attack!'), ...

ROBOTS, ANDROIDES, E INGENIOS VARIOS

La influencia de papá Asimov es inevitable, y toda una gama de obras gira en torno a estos tipos fabricados. No citaré ningún título de Asimov ni de otros autores, pero quiero hacer constar como muy recomendable al primero de todos, que además de inaugurar el género, fué donde apareció por primera vez la palabra robot: 'R.U.R.', de Karel Kapek. Es anterior incluso a la dama robótica de "Metrópolis".

VIAJES EN EL TIEMPO

Obras en las que el hilo de la historia gira en torno a ir tiempo arriba y abajo (ya sea como simple turista, o

para actuar sobre el pasado y el futuro). Muy buenas son 'El fin de la eternidad' de Asimov, y 'El Gran Tiempo' y las 'Crónicas del Gran Tiempo' de Friz Leiber.

CATÁSTROFES/POSTAPOCALIPTICO

Hay dos tipos: Las obras que giran a cómo se reacciona en el momento de ocurrir la catástrofe (que no suelen ser más que variantes con componentes CF de cosas como 'Aeropuerto' o 'La Aventura del Poseidón'. Las más recientes: 'Deep Impact' y 'Armaggedon'), y las de cómo serán las cosas después de la catástrofe (guardoañoranzas del viejo 'Mad Max').

POÉTICA

Bien, sí. Poética. No hay mejor palabra para describir las 'Crónicas Marcianas' de Ray Bradbury, y son pura CF. De modo que aquí queda este género (aunque hay que reconocer que no es de los más cultivados...).

http://www.geocities.com/Area51/Corridos/9531/generos.htm

VI

GRANDES BATALLAS ESPACIALES

Stewart Cowley - Charles Herridge. 1978

Cuando la gigantesca nave Colonial VIII Aventurera despegó de Miami en mayo de 2219, sus ocupantes y el control terrestre esperaban que el viaje fuera largo pero sin incidentes. La tripulación se preparó para los siete meses de invariable rutina que tenía por delante: veinticuatro horas diarias durante doscientos días, con sólo algunos de descanso -un descanso absurdo, en una prisión- para romper la monotonía. Laguna IX, su destino, prometía a los más de cuatrocientos colonizadores a bordo unos principios saeguros, aunque necesariamente duros, como sus primeros pobladores. La exploración efectuada algunos meses antes, pese a su brevedad, había determinado que las condiciones gravitatorias, climáticas y atmosféricas podían ser modificadas por la tecnología moderna, y que los elementos constitutivos de la superficie del planeta contenían minerales de suficiente valor para la Tierra como para justificar su explotación. Con respecto a formas de vida, los equipos de exploración no habían detectado otros signos que no fueran los de rudimentarias formaciones vegetales.

Con el transcurso de días y semanas, las transmisiones diarias recibidas de la nave no indicaron nada anormal: una avería temporal de los condensadores de agua, reparada en seguida; dos embarazos sin complicaciones y un colono fallecido. Dos días antes de que la nave entrara en la órbita previa al aterrizaje y en medio de los prolongados preparativos para la llegada, sucedió algo bastante raro. Durante una guardia, por otra parte sin incidentes, el tercer oficial recibió un informe de un importante fallo en el computador de vuelo: todas las funciones controladas por el computador quedaron interrumpidas.

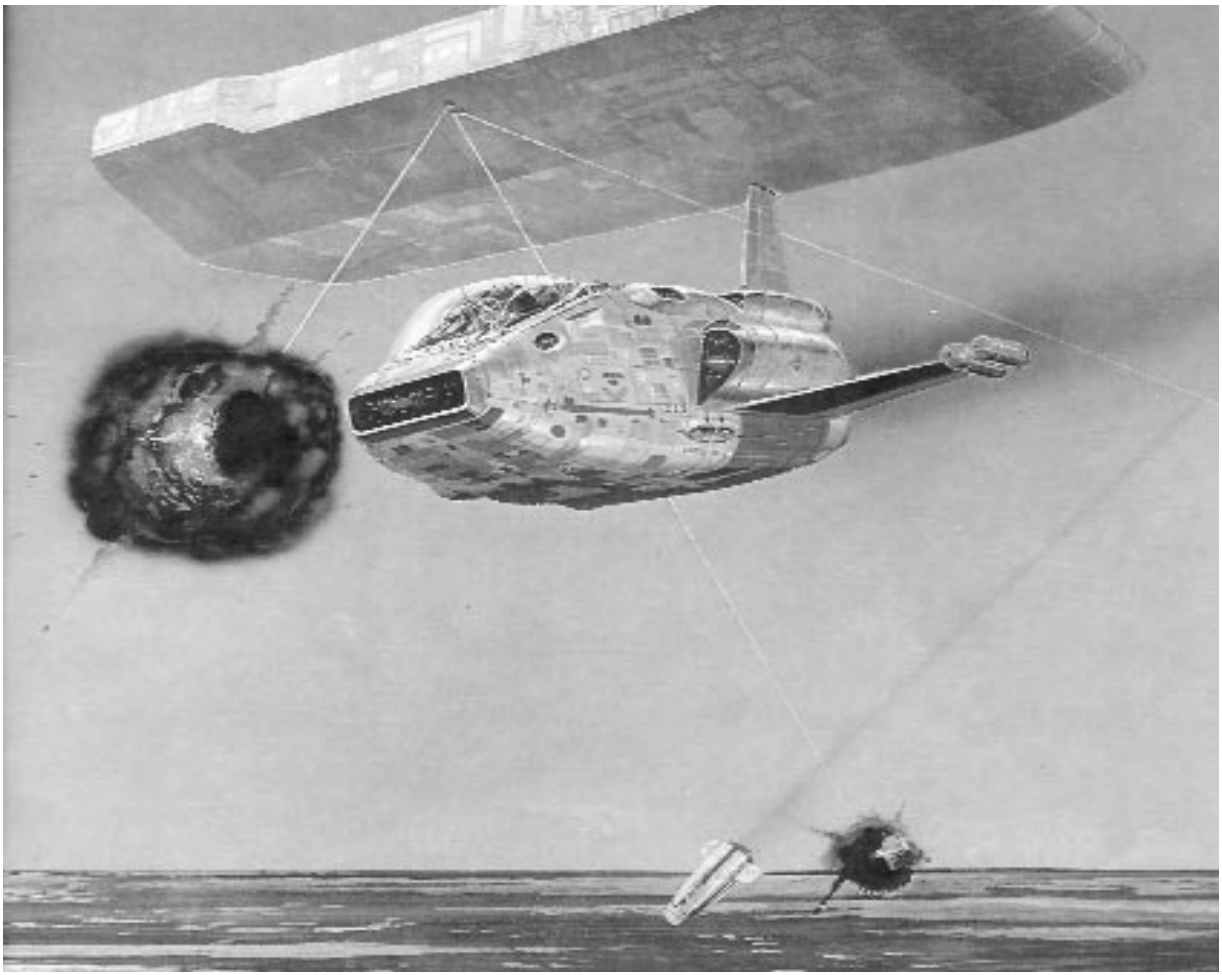
Antes de que el oficial de guardia hubiera tenido tiempo de captar las implicaciones de la avería o convocar al comandante de la nave, los sistemas comenzaron a funcionar normalmente. El fallo había durado, quizá, veinte segundos. El equipo de reparaciones y los sistemas de análisis no lograron identificar desperfecto alguno y el incidente constó en el cuaderno de bitácora, como una supuesta interferencia electrónica externa.

Como el momento del aterrizaje estaba próximo, y con las complejas maniobras precisas para poner en órbita la nave, el hecho no fue olvidado pero se le dio poca importancia. Cuando la Aventurera se posó sobre sus soportes y cesó el estruendo de los motores, el incidente fue olvidado. En el centro de control, el cierre de los interruptores acalló el zumbido de los giroscopios, las pantallas de los instrumentos se apagaron y el susurro del aire acondicionado brotó de nuevo de la mescolanza de sonidos que lo habían ocultado en los meses anteriores. Las compuertas sisearon y se oyó la vibración de los motores que abrían las compuertas.

Los colonos se congregaron bajo la nave vestidos con sus trajes presurizados y se prepararon a recibir la maquinaria que les proporcionaría aire para respirar y agua para beber. En aquel momento sólo dos miembros de la tripulación permanecían en el centro de control, uno ante las pantallas de observación y otro, un ingeniero, efectuando las comprobaciones de rutina previas al despegue. Los dos hombres comprendieron al unísono que algunos sistemas volvían a fallar.

Los síntomas fueron idénticos a los registrados pocos días antes, pero en esta ocasión había un objeto en las pantallas exploradoras. Los dos tripulantes dejaron el computador en posición de análisis de avería y se concentraron en la pantalla, variando las escalas de amplificación para obtener la mejor identificación posible. Definitivamente, era una nave de tamaño medio que se acercaba a toda velocidad a través de la atmósfera del planeta....

Editorial Bruguera, 1982



VII

MUSEO VIRTUAL DE ESCHER.- Escher

Mosaicos y División del Plano

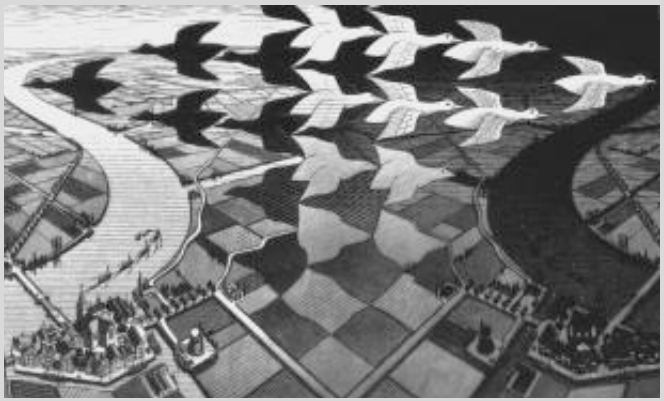
"La división regular del plano en figuras congruentes que evoquen en el observador una asociación con un objeto natural familiar, es uno de esos problemas o hobbies que generan pasión. He trabajado en este problema geométrico multitud de veces a lo largo de los años, intentando resolver distintos aspectos cada vez. No puedo imaginar lo que mi vida hubiera sido si no hubiera encontrado nunca este problema; se puede decir que estoy locamente enamorado de él, y sigo sin saber porqué."

Mosaico

"La división irregular del plano como en el ejemplo que nos ocupa es una tarea harto difícil que nunca podría haber realizado sin años de entrenamiento en la división regular del plano y la única razón de su existencia es el disfrute que se obtiene con este difícil juego."

Día y noche

"Un aspecto fascinante de la división del plano es el equilibrio dinámico de los motivos. Es aquí donde se generan multitud de representaciones de conceptos opuestos. ¿No resulta natural llegar a un tema como el de Día y Noche a traves de la doble función de los motivos blancos y negros? Es de noche cuando el blanco, como objetos, se muestra sobre el negro de fondo, y de dia cuando las figuras negras se muestran contra el fondo blanco."



Sol y luna

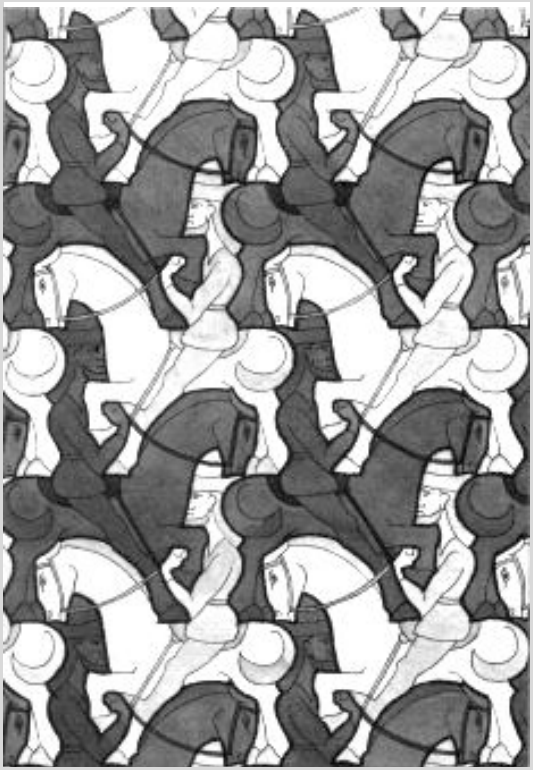
"Mi experiencia me ha enseñado que las siluetas de peces y pájaros son las formas más gratificantes para usar en el juego de dividir el plano. La silueta de un pájaro en vuelo tiene la angularidad justa, y sus salientes y entrantes no son ni muy pronunciados ni demasiado sutiles."

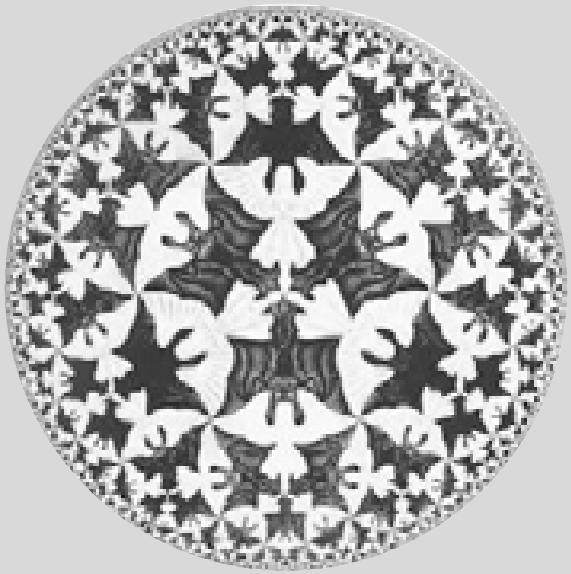
PEZ Y BARCO

"Los árabes eran unos auténticos maestros en el arte de dividir el plano. La Alhambra está llena de patrones conseguidos yuxtaponiendo piezas multicoloreadas sin dejar espacio entre ellas. Es una verdadera lástima que su religión les impidiera representar otra cosa que no fueran diseños puramente abstractos y geométricos. Esta restricción sería completamente inaceptable para mí ya que el que los elementos de mis diseños sean figuras reconocibles es una de las principales razones de mi interés en este tema."

CABALLERO

"Es muy divertido recibir multitud de publicaciones que utilizan a este pequeño caballero para ilustrar principios científicos que están totalmente fuera de mi comprensión."





CIELO E INFIERNO

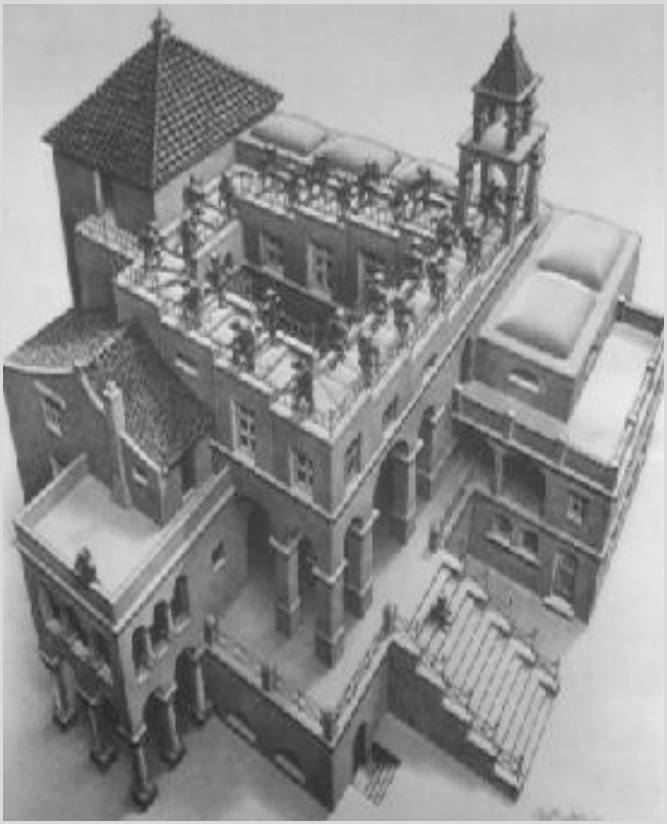
En este grabado los ángeles y los demonios encajan perfectamente unos con otros. Las figuras, todas ellas semejantes, disminuyen de tamaño al alejarse del centro y se desvanecen, finalmente, en una infinitud de formas, demasiado pequeñas para distinguirse. Escher parece estar diciendo que el bien es un fondo necesario para el mal y viceversa. Este tipo de división del plano se basa en un modelo euclidiano del plano hiperbólico no euclidiano ideado por Henri Poincaré. Por ello se conoce como división hiperbólica.

EDIFICIOS IMPOSIBLES

Estas son sin duda las imágenes más espectaculares de todas las creadas por Escher, aquellas que sacuden más nuestras certezas cotidianas y que hacen que nuestro cerebro se debata entre la duda de creer lo que está viendo o aceptar lo que le dice la razón lógica.

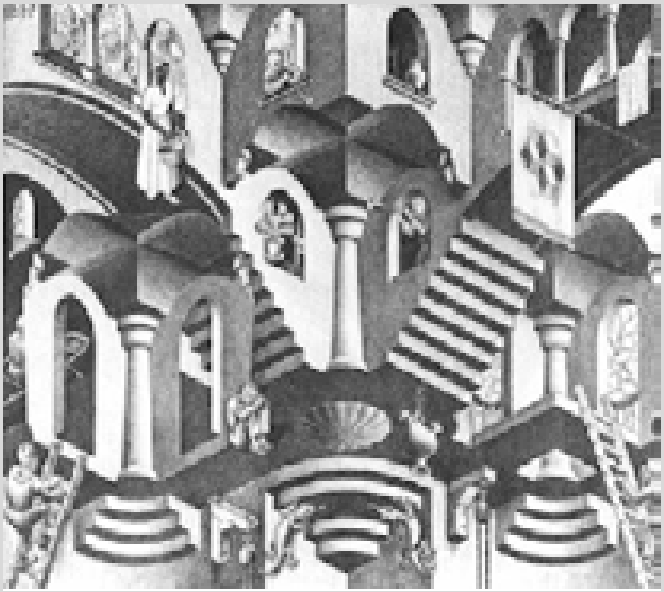
SUBIENDO Y BAJANDO

"Es muy divertido recibir multitud de publicaciones que utilizan a este pequeño caballero para ilustrar principios científicos que están totalmente fuera de mi comprensión."



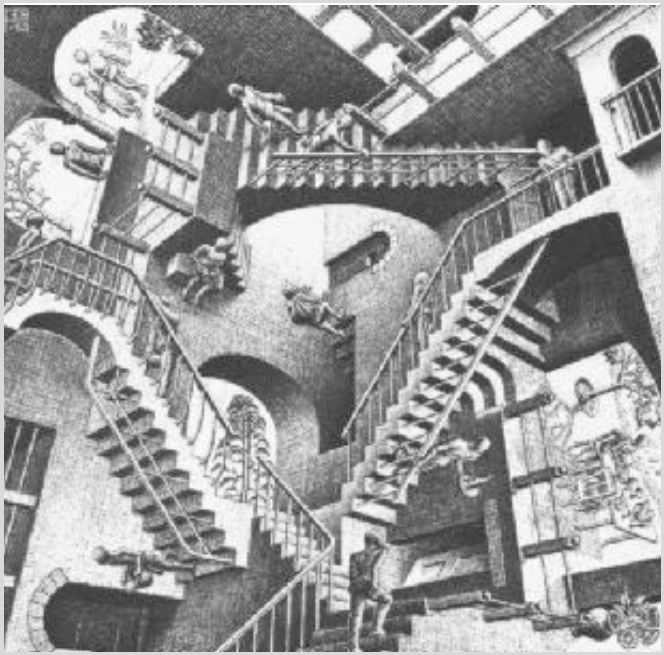
CÓNCAVO Y CONVEXO

En nuestra mente tenemos grabado un principio: lo natural es que la luz nos llegue desde arriba a la izquierda y que, por tanto, se formen sombras en el ángulo inferior derecho. En cualquier caso no es más que una impresión subjetiva, algo que se puede ver en la típica ilusión óptica de un cráter que parece una montaña si damos la vuelta a la página. De hecho, si una figura es cóncava o convexa no se puede distinguir a simple vista si no disponemos de detalles auxiliares. Esto lo aprovecha Escher en esta litografía: ambos lados del dibujo son esencialmente iguales. La colocación de algunos detalles auxiliares es lo que hace que una mitad del dibujo se revele como cóncava y la otra convexa. La unión de ambos mundos en una sola figura crea un nuevo tipo de imagen imposible.



RELATIVIDAD

"Es imposible que los habitantes de los diferentes mundos caminen, se sienten o estén de pie en un mismo suelo, porque tienen una percepción muy distinta de lo que es horizontal y lo que es vertical. En cambio si que



es posible que compartan una escalera. En la parte superior del grabado podemos ver a dos personas caminando una junto a la otra en la misma dirección, pero una esta subiendo mientras la otra baja la escalera. El contacto entre ellos es absolutamente imposible porque viven en mundos distintos y, por tanto, no tienen conocimiento de la existencia del otro."

OTRO MUNDO

En esta obra, al igual que en Relatividad, Escher juega con nuestra percepción de lo que es vertical y horizontal: Si estamos de pie en una habitación, todo es normal, pero ¿Y si nos tumbamos en el suelo? Este podría convertirse en una pared, la pared ser el suelo, el techo ser nuestra pared de enfrente, y la pared de enfrente ser el techo. Lo único que nos indica cual es la orientación 'verdadera' es la gravedad. En un dibujo no hay gravedad y es posible crear ilusiones como la del grabado.

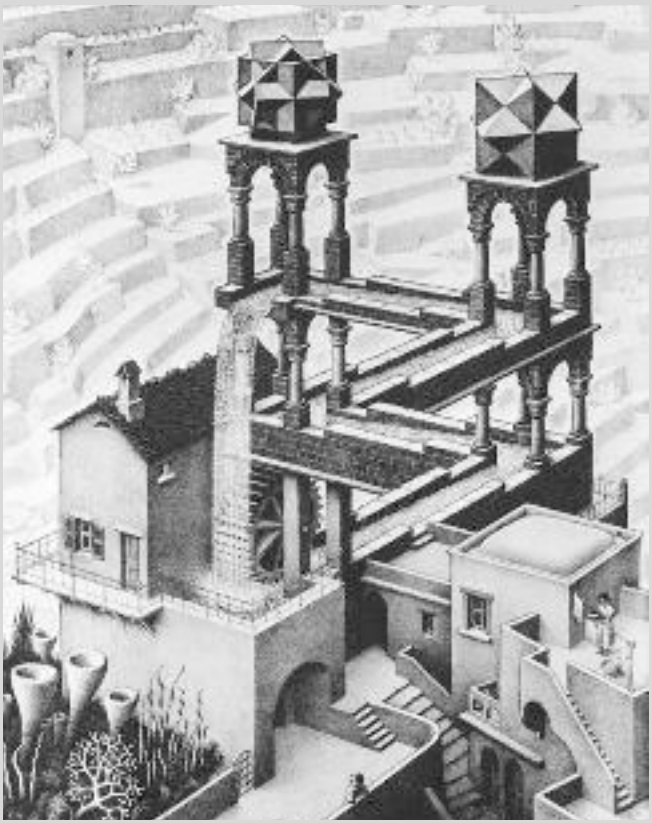
BELVEDERE

En esta litografía el muchacho que está sentado en el banco sostiene un cubo en el que el modo en que se cruzan las aristas no puede realizarse en el mundo real, como podemos ver abajo en un estudio que Escher hizo para esta obra. El propio castillo de Belvedere es un edificio imposible. El joven encaramado en lo alto de la escalera está fuera del edificio, mien-

tras que la base de la escalera está dentro. El hombre que hay en el calabozo quizá haya perdido la razón tratando de compaginar las estructuras contradictorias de su mundo.

CASCADA

Uno de los maravillosos edificios imposibles de Escher. La base de la ilusión es la inclusión del triángulo imposible o tribar desarrollado por el matemático Roger Penrose. Este triángulo se repite en el dibujo tres veces. Si estudiamos cada parte del dibujo por separado no encontramos ningún problema, pero si lo examinamos como un todo nos encontramos con la paradoja imposible de que el agua viaja por un plano pero acaba cayendo de nuevo sobre el molino. Este es el tipo de ilusiones que hacen de la obra de Escher algo tan especial.

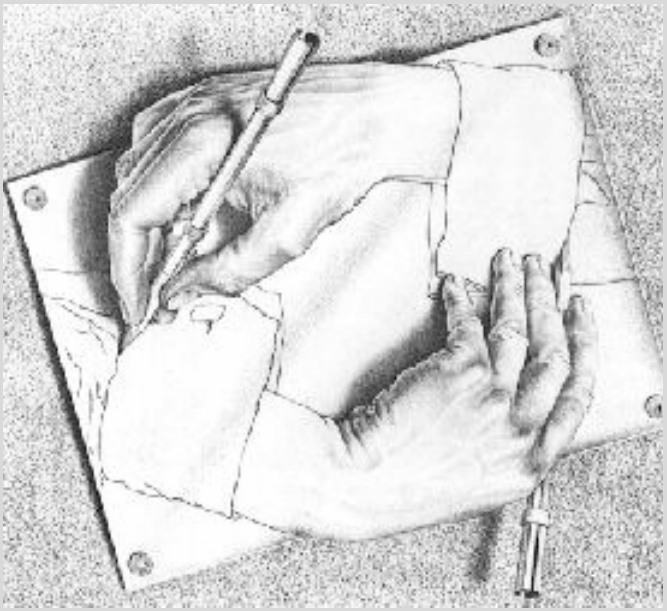


CONFLICTOS ENTRE EL PLANO Y EL ESPACIO

"Es para mí un placer mezclar deliberadamente objetos de dos y tres dimensiones, relaciones superficiales y espaciales, y reirme de la gravedad."

MANOS DIBUJANDO

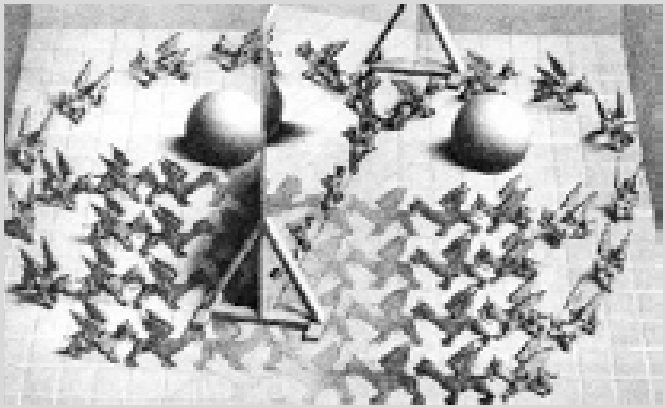
"Una hoja de papel está fijada a una base con unas chinchetas. Una mano derecha esta ocupada con un boceto de una manga de camisa sobre este papel. En este punto el dibujo esta sin terminar, pero un poco más a la izquierda ya se ha dibujado una mano izquierda que emerge de la manga, con tanto detalle que esta mano ha escapado de la superficie plana y está, a su vez, realizando un boceto de la manga de la que emerge la mano derecha, como si fuera un miembro vivo."



ESPEJO MÁGICO

Esta litografía añade un elemento más a la relación entre los mosaicos y el plano tridimensional: la reflexión

en un espejo. Observamos como Escher juega también con la imagen reflejada de los leones alados que escapan del plano teselado y convierte esta imagen reflejada en un objeto real que escapa por detrás del espejo, recordándonos las aventuras de Alicia que, al igual que el león, regresaba a su hogar después de haber atravesado el espejo.



REPTILES

"Una mujer me llamo una vez y dijo: 'Sr. Escher, su trabajo me fascina. En su dibujo Reptiles ha conseguido una impresionante ilustración de la reencarnación'. Yo le conteste, 'Señora, si así es como lo ve, así debe ser'."

DRAGÓN

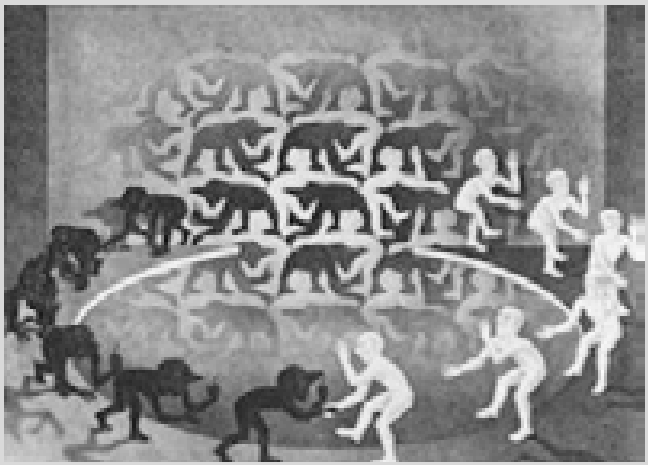
Es posible construir un modelo que nos genere una imagen como la que Escher ha dibujado en esta obra: dibujamos un dragón con un cuello y una cola bastante largos, lo recortamos, hacemos dos incisiones en el pecho del dragón y pasamos por una la cabeza y por otra la cola. La ilusión se ha reproducido.

COLUMNAS DÓRICAS

Una aparentemente sólida columna se yergue en el lado izquierdo de la imagen. Pero esta solidez no es real pues pronto vemos que la columna es plana y su retorcida parte superior es aplastada por otra solida columna ¿O no? Esta otra columna también parece ser plana y su base retorcida es aplastada por la base de la primera. Otro de los intrigantes juegos de Escher con lo plano y lo espacial.

ENCUENTRO

En varias de sus obras Escher mezcla los conceptos de mosaico y la relación entre lo plano y lo espacial. Las figuras que componen el mosaico se hartan de formar parte de él y deciden escapar de su confinamiento plano para poder dar una vuelta por el mundo tridimensional, como ocurre en este dibujo con los dos personajes (que representan una vez más el bien y el mal), que escapan de su prision plana para reconciliarse en el espacio tridimensional.



MISCELÁNEA

"A decir verdad, me deja perplejo el concepto de 'arte'. Lo que para una persona es 'arte' puede no serlo para otra. 'Feo' y 'Bello' son conceptos anticuados que utilizamos muy poco hoy en día; quizá justificadamente, ¿Quién sabe? Algo repulsivo, que te genere una resaca moral y hiera tus ojos o tus oídos, puede llegar a ser arte."

MANO CON ESFERA

"Una esfera reflectante descansa sobre la mano del artista. En este espejo es posible tener una visión de sus alrededores mucho más completa que la que produce la

observación directa, ya que todo el área a su alrededor - las cuatro paredes, el techo y el suelo - aparece comprimida, aunque sea distorsionada, en este pequeño disco. Su cabeza, o para ser más preciso, el punto situado entre sus ojos, se encuentra justo en el centro. El ego es indudablemente el centro de su mundo."

LAZO DE UNIÓN

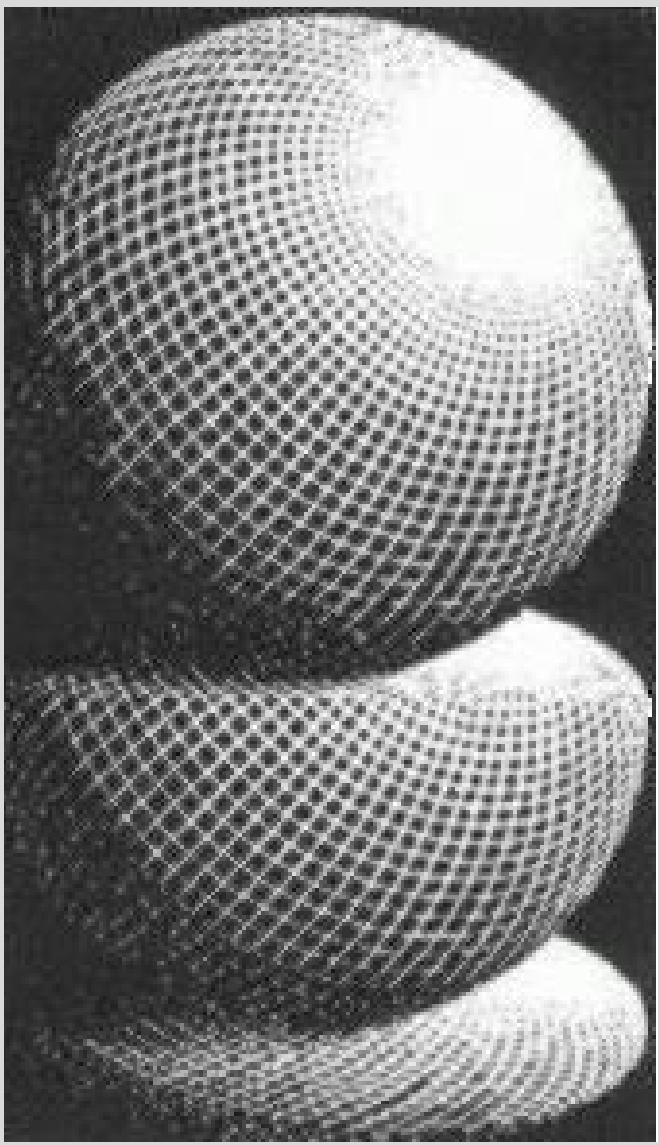
Los espirales se unen y definen, a la izquierda, la cabeza de una mujer y, a la derecha, la de un hombre. La cinta es una banda sin fin, sus cabezas se entremezclan, forman una doble unidad. Este grabado representa una bella imagen de la unión de una pareja y como tal ha sido reproducido en numerosas ocasiones.

Caos y orden

"En mis obras intento mostrar que vivimos en un mundo bello y ordenado, no en un caos sin normas, aunque sea así como se nos muestra a menudo. Mis personajes son en muchas ocasiones juguetones: no puedo evitar demostrar la insensatez de algunas de las cosas que tomamos como verdades irrefutables."

Tres esferas

Para terminar la exposición, una adivinanza visual. Este dibujo parece representar tres esferas progresivamente más aplastadas, pero en realidad representa otra cosa. ¿Puedes averiguar qué es lo que Escher pintó con gran maestría?

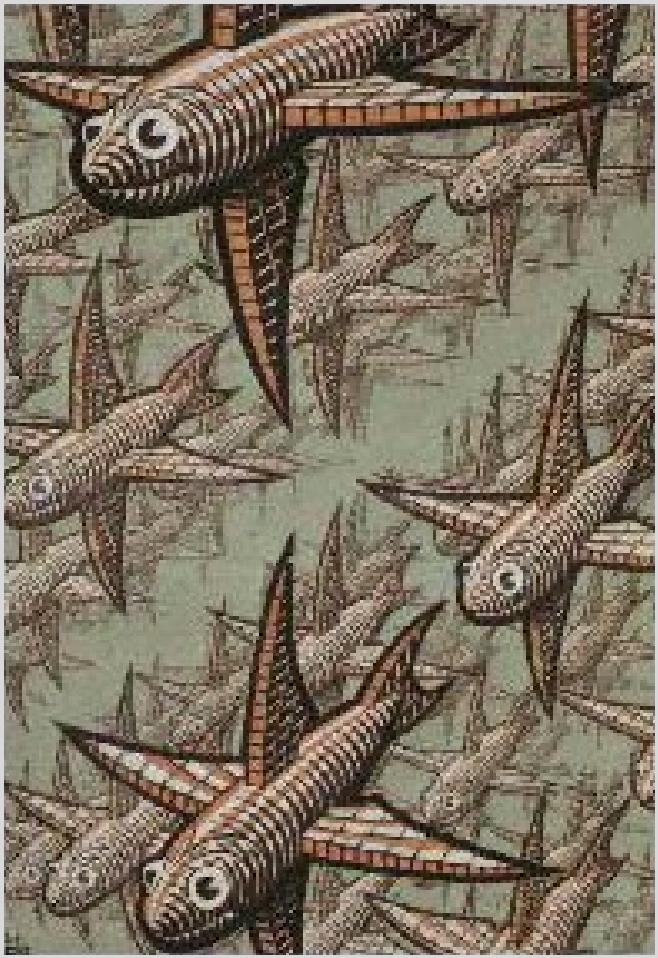


Banda de Möebius

Si cogemos una tira de papel, la retorcemos media vuelta y pegamos ambos extremos, obtenemos una de las figuras topológicas más curiosas: Una banda de Möebius. Se trata de un objeto que tiene una sola cara y un solo borde, ambos continuos, como podemos comprobar si recorremos mentalmente su dibujo. Escher tenía gran afición por los temas topológicos y la banda de Möebius aparece en varias de sus obras. Aquí podemos ver una que representa unas hormigas que caminan sin descanso sobre su cara infinita, redundando en otro de los temas favoritos de Escher: el infinito y los esfuerzos inútiles frente a él.

Profundidad

En esta obra Escher conjuga dos de sus temas favoritos: el estudio de la perspectiva y la repetición de motivos hasta el infinito, creando una composición bastante amenazante ¿No tienen estos animales el aspecto de bombas voladoras?



Selección Realizada por Carlos Porcar Saravia y Clara Fernández Zamora

Estampa del Futuro 6

PARA SEGUIR LEYENDO

Si desde estas páginas hemos motivado al lector lo suficiente como para sentir la necesidad de seguir leyendo Historias, la relación que a continuación se expone, puede ser una opción válida, siempre y cuando se entienda como una simple propuesta, sin pretensión alguna de exclusividad. Los criterios de accesibilidad -pues en su mayoría se trata de libros localizables-, fácil lectura y representación de las distintas cuestiones abordadas en las páginas precedentes han sido los que básicamente han guiado su confección.

A) BIBLIOGRAFÍA DE CIENCIA FICCIÓN

Ciencia ficción : enciclopedia ilustrada / John Clute Barcelona : Ediciones B, 1996

Antología de novelas de anticipación : (ciencia-ficción). Cuarta selección

Antología de novelas de anticipación : (ciencia-ficción). Sexta selección Barcelona : Acervo, 1974

La edad de oro de la ciencia ficción. I / Isaac Asimov Madrid: Edisan, D.L. 1987

La edad de oro. [I] : 1939-1940 / selección de Isaac Asimov y Martin H. Greenberg Barcelona : Martínez Roca, D.L. 1988

Los premios Hugo 1976-1977 / presenta Isaac Asimov Barcelona : Martínez Roca, D.L. 1989

La mejor ciencia ficción / recopilada por Forrest J. Ackerman Barcelona : A.T.E., D.L. 1976

Lo mejor de Fantasy & Science fiction / selección y prólogo de Edward L. Ferman Barcelona : Martínez Roca, 1977

Lo mejor de la ciencia ficción del siglo XIX. I / Isaac Asimov (recopilador) Barcelona : Martínez Roca, D.L. 1984

Sobre la ciencia ficción / Isaac Asimov Barcelona : Edhasa, 1986

Ciencia ficción : las 100 mejores novelas, una selección en lengua inglesa, 1949-1984 / David Pringle ; traducción de Manuel Figueroa Barcelona : Minotauro, 1990

La ciencia en la ciencia ficción / editado por Peter Nicholls ; redacción, David Langford y Brian Stableford ; traducción, Domingo Santos Barcelona : Folio, D.L. 1991

¿Qué es la ciencia-ficción? / Yuli Kagarlitski Barcelona : Guadarrama, 1977

Visiones peligrosas. I / Harlan Ellison, recopilador ; ilustraciones de Leo y Diane Dillon ; traducción de Domingo Santos y Francisco Santos Barcelona : Martinez Roca, 1983

La literatura de ciencia ficción / Juan José Plans Madrid : Prensa Española [etc.], D.L. 1975

Lo mejor de la ciencia ficción latinoamericana / Bernard Goorden, A.E. van Vogt, (recopiladores) Barcelona : Martínez Roca, D.L. 1982

La ciencia ficción : historia, ciencia, perspectiva / Robert Scholes y Eric S. Rabkin Madrid : Taurus, 1982

Lo mejor de la ciencia ficción española / Domingo Santos(recopilador) Barcelona : Martinez Roca, D.L. 1982

La edad de oro : las grandes historias de la ciencia ficción / selección de Isaac Asimov y Martín H. Greenberg Barcelona: Martínez Roca, D.L, 1988

Civilizaciones extraterrestres / Isaac Asimov Barcelona : Plaza y Janés, 1986

Cine y ciencia-ficción : 1896-1973 / Luis Gasca ; prólogo de R. Muñoz

Ciencia o Ficción? / Isaac Asimov . Madrid : S.M., D.L. 1990

Literatura fantástica : las 100 mejores novelas : una selección en lengua inglesa, 1946-1987 / David Pringle Barcelona : Minotauro,

Lo mejor de los premios Nebula / Ben Bova, editor ; traducción, Paula Tizzano, Márgara Averbach y María Cristina Pinto Barcelona : Ediciones B, 1994

El cine de ciencia-ficción / por Guzmán Urrero Peña Barcelona : Royal Books, 1994

Los mejores relatos de ciencia ficción, la era de Campbell (1936-1945 / [comp.] Michael Ashley

Robots e imperio / Isaac Asimov Barcelona : Plaza & Janès, 1992

Fahrenheit 451 / Ray Bradbury Barcelona : Edhasa, 1986

La nave estelar / Brian W. Aldiss Barcelona : Edhasa, 1980

Regreso a Titán / Arthur C. Clarke ; Barcelona : Ultramar, 1989

Ciencia ficción norteamericana / Frederik Pohl ; C. M. Kornbluth adrid : Aguilar, 1969

Mundos perdidos / Alan Dean Foster ... [et al] ; edición a cargo de Stephen Goldin Barcelona : Luis Caralt, 1976

La estrella / Arthur C. CLarke edición a cargo de Tery Carr Barcelona : Luis de Caralt, 1978

Visiones peligrosas. II / Harlan Ellison (recopilador) ; (ilustraciones de Leo y Diane Dillon) ; traducción de Domingo Santos y Francisco Blanco . Barcelona : Martínez Roca, D.L. 1983

Los dioses humanos / Alexis de Vilar Barcelona : Bruguera, 1981

Visitantes milagrosos / Ian Watson ; traducción, Santiago Jordán Barcelona : Ediciones B, 1987

Metamórfosis de la ciencia ficción : sobre la poética y la historia de un género literario / Darko Suvin México, D.F. : Fondo de Cultura Económica, 1984

De la luna a mecanópolis : antología de la ciencia ficción española (1832-1913) / Selección e introducción de Nil Santiáñez-Ti Barcelona : Quaderns Crema, 1995

De Méliès a Terminator : imágenes de la ciencia en el cine de ficción / Alberto Elena

Las máquinas del ayer : futurismo y ciencia-ficción / Jesús Palacios

La novela de ciencia ficción : interpretación de una novela marginal / Juan Ignacio Ferreras Madrid : Siglo Veintiuno de España, D.L. 1972

Blade runner [Video] / dirigida por Ridley Scott ; producida por Michael Deeley ; guión de Hampton Fancher; música de Vangelis Madrid: Warner Home Vídeo, 1986

La ciencia ficción / Jean Gattégno ; traducción de Diana Luz Sánchez México : Fondo de Cultura Económica, 1985

B) OTRAS PUBLICACIONES:

Abril, Gonzalo. "Sujetos, Interfaces, texturas", *Revista de Occidente*, nº 206, Madrid, junio de 1998

Alvarez Mateos, Adolfo, "La enseñanza del Inglés para documentalistas" en : martínez Comeche, J. Antonio . Métodos Didácticos en Biblioteconomía y Documentación, Madrid, 1997

Athena University. *Multi-User Object Oriented Environment*. http: / / www.athena.edu / campus / moo.html (10 de marzo de 1999)

Ahmad, K. Corbett, G. y Rogers, M. *Computers, Language Learning and Language Teaching*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985

Bush, M. D. y Terry, R. M. (Eds.) *Technology-enhanced language learning*. ACTFL Foreign Language Education Series. Lincolnwood, IL: National Textbook Company, 1997

Cantos, P. *Utilización de actividades con ayuda del ordenador en la clase de inglés: su incidencia en la motivación de los alumnos*. Tesis Doctoral no Publicada. Murcia: Universidad de Murcia, 1993

Castañares, Wenceslao. "Pensar el futuro" *Revista de occidente*, nº206, madrid, junio de 1998

Darleguy, V., Ding, A. y Svensson, M. (Eds.) *Les Nouvelles Technologies Educatives dans l'apprentissage des langues vivantes: réflexion théorique et applications pratiques*. Villeurbanne Cedex:

Fernández Hermana, Luís Angel, "El gobierno en la red", ENREDANDO, marzo de 1998

INSA de Lyon, 1998 (también on-line: http://www.insa-lyon.fr/Departements/CDRL/index.html) (10 de marzo de 1999)

Llisterri, J y Garrido Almiñana, J. M. *La ingeniería lingüística en España*. http://cvc.cervantes.es/obref/anuario/parte2/cap3/indice.htm (10 de marzo de 1999)

Nielsen, J. *Multimedia and Hypertext. The Internet and Beyond*. Boston: AP Professional, 1995

Quéau, Philippe. *Lo Virtual*, Barcelona, Paidós, 1995

Roman Mendoza, E. "La World Wide Web y la enseñanza del español como lengua extranjera: el ejemplo de los Estados Unidos". En: Moreno, F., Gil, M. y Alonso K. (Eds.) *La enseñanza del español como lengua extranjera: del pasado al futuro. Actas del VIII Congreso Internacional de la ASELE*. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá, 1998

Warschauer, M. *Telecollaboration in Foreign Language Learning*. Hawaii: University of Hawaii, 1996

"La Red no habla español". Infosociedad, septiembre de 1998.

Páginas con enlaces de interés general

Godwin-Jones, R. *VCU Trail Guide to International Sites & Language Resources*. http://www.fln.vcu.edu/ (10 de marzo de 1999)

Kitao, K. Homepage. http://ilc2.doshisha.ac.jp/users/kkitao/ (5 de marzo de 1999)

Wong, J. H. CALL. http://www.coe.missouri.edu/~cjw/call/index.htm (10 de marzo de 1999)

Empresas de software para la enseñanza de lenguas

Courseware Publishing International. http://www.usecpi.com/frame.htm (especializado en programas para la enseñanza de inglés como lengua extranjera) (10 de marzo de 1999)

Heinle & Heinle Multimedia. http://www.thomson.com/heinle/multi.html (editorial especializada en libros de texto para la enseñanza de lenguas extranjeras) (10 de marzo de 1999)

Syracuse Language Systems. http://www.syrlang.com/ (empresa norteamericana especializada en el desarrollo de cursos on-line y en CD-ROM)

The Rosetta Stone Language Library. http://www.trstone.com/ (creadores del programa The Rosetta Stone, del que actualmente se comercializan versiones para aprender más de dieciocho lenguas distintas) (10 de marzo de 1999)

Organizaciones profesionales

CALICO, Computer Assisted Language Instruction Consortium. http://calico.org/index.html (10 de marzo de 1999)

EUROCALL, European Association for Computer Assisted Language Learning. http://www.hull.ac.uk/cti/eurocall.htm (10 de marzo de 1999)

IALL, International Association for Language Learning Technology. http://polyglot.lss.wisc.edu/IALL/index.html (10 de marzo de 1999)

NFLRC, National Foreign Language Resource Center. http://www.lll.hawaii.edu/nflrc/ (10 de marzo de 1999)

Hoja de Suscripción a "Puertas a la Lectura"

La Revista *Puertas a la Lectura* es el vehículo de difusión del Seminario Interfacultativo de Lectura de la Universidad de Extremadura. Como tal y dentro de las posibilidades de su tirada, se distribuye ***gratuitamente*** a Centros, Departamentos, Consejos de Alumnos, PAS, etc, de la Universidad de Extremadura, así como a una muestra de Centros de Enseñanza no universitaria, instituciones culturales, bibliotecas, etc. Con todo, si Vd. desea recibir la revista en el futuro o bien números atrasados, puede fotocopiar y enviar el boletín adjunto a la dirección siguiente, y se le remitirá de forma gratuita, salvo gastos de envío:

Eloy Martos Núñez. Seminario de Lectura de la UEX. Facultad de Educación. Campus Universitario s/n, 06079-BADAJOZ.

Para otras consultas: *Tfno.: (924) 28 94 75,*
Fax: (924) 27 02 14.

Nombre y Apellidos .....

Centro de Trabajo ..... Tfno. de contacto .....

Deseo recibir la revista Puertas a la Lectura a la dirección que indico .....

.....

¿Estaría interesado/a en participar en futuras publicaciones, cursos, investigaciones, etc, del Seminario de Lectura de la UEX? .....

PRÓXIMO NÚMERO: "*Lecturas del Derecho*". Facultad de Derecho. Otoño 1999

PUERTAS a la LECTURA

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

C O N S