Se cumple hoy el primer centenario de la muerte del fundador de la genética moderna, el agustino Gregorio Mendel. La consideración del modo de transmitir determinados caracteres biológicos a lo largo de generaciones, descubierto por este eximio investigador a mediados del siglo XIX (1), y su tendencia a considerar la herencia como una propiedad intrínseca de los seres vivos, siguen operando hoy conceptualmente en el desarrollo de la ciencia. El autor de este artículo, uno de los primeros biólogos españoles actuales, expone en este texto el importante legado que ha supuesto para los distintos trabajos científicos en torno a la herencia y sus concomitancias las aportaciones del célebre experimentador austriaco.

**Sus investigaciones abrieron un campo que ha ocupado a muchos científicos del siglo XX**

# La genética, a los 100 años de Mendel (1822-1884)

FAUSTINO CORDÓN, **Madrid**

A lo largo de un siglo, lo observado por Mendel se ha ido plasmando en nuevos datos cada vez más recónditos y concretos; por una parte, la atención al material hereditario se ha ido desplazando desde la célula germinal al núcleo, desde éste a los genes cromosómicos y desde los genes a las moléculas de ácidos nucleicos; y, por otra parte, también se ha concretado el sustrato material del efecto hereditario en el adulto, pasando desde el mero aspecto externo a la posesión de enzimas, hormonas, etcétera, y, finalmente, desde éstas a la producción de polipéptidos con determinada composición. En mi opinión, el estado actual de los conocimientos sobre herencia biológica ha alcanzado un grado de madurez tal que permite plantearse esta cuestión con una problemática nueva en términos ya tan definidos que parecen potencialmente resolubles.

Mendel descubre un aspecto general de la herencia que, de un modo u otro, influye sobre los seres vivos de los diversos niveles y grados de organización (seres unicelulares, vegetales y animales). A saber, percibe la correspondencia entre caracteres que se observan en el ser vivo llegado a término y caracteres discretos (distintos, independientes) que se dan en las células sexuales paterna y materna y coexisten por separado en el huevo fecundado (cigoto).

Después de que el mundo científico tomó noticia de la aportación de Mendel, a los 35 años de su memorable comunicación científica, se fueron localizando con precisión creciente sus factores hereditarios dentro de la célula germinal: en la primera mitad del siglo XX, en los llamados genes de los cromosomas, y, desde la segunda mitad, en fragmentos precisos de las dos tiras del ácido desoxirribonucleico, que constituyen a los cromosomas, fragmentos que se traducen en la producción de polipéptidos especiales de las células (2). Con ello se establece la correlación bien consolidada entre segmentos del ácido desoxirribonucleico y polipéptidos de composición especial, que se integran en proteínas de actividad específica (enzimas).

Innecesario es decir que Mendel determinó un avance biológico que abrió un campo que ha ocupado a muchos científicos del siglo XX. Pero también creo obvio que estos avances, precisamente por lo que tienen de verdaderos, plantean problemas nuevos, que exigen ser considerados atentamente bajo puntos de vista también nuevos.

## Los problemas nuevos

La genética moderna ha descubierto que *enzimas* de muy diversos modos de acción (3), como todas ellas, de naturaleza proteica, trabajando en una perfecta coordinación que aún no se explica, ejercen una extraordinaria actividad sobre estos procesos hereditarios.

Por ejemplo: 1, producen, por separado, ciertas moléculas (un azúcar, cuatro bases orgánicas, ácido fosfórico) y las ponen en presencia, de modo que sinteticen las piezas elementales de los ácidos nucleicos, llamados nucleótidos; 2, ensamblan los nucleótidos, así producidos, en un orden lineal, que corresponde a la pauta con que ellos se suceden en las tiras de material hereditario preexistente (de ácido desoxirribonucleico), que les sirven de molde, bien para duplicar tales tiras antes de la división celular y distribuirlas equitativamente entre las células hijas, o bien para que determinados fragmentos de tales tiras sirvan de molde para sintetizar, con el correspondiente orden, tiras cortas de otro tipo de ácido nucleico, que se ha llamado ácido ribonucleico mensajero; 3, transportan estas tiras hacia unos organelos (ribosomas) y los organizan en unidades funcionales; 4, manejan otro tipo de ácido nucleico (el denominado ácido ribonucleico de transferencia), que aporta selectivamente al ribosoma cada uno de los componentes elementales de los polipéptidos (los distintos aminoácidos), y 5, por último, otras enzimas, como función previa, han tenido que sintetizar los aminoácidos.

*En resumidas cuentas,* la genética contemporánea ha logrado precisar de modo analítico la correlación formal entre ácidos nucleicos y proteínas, en la que: el *ácido desoxirribonucleico* sirve de molde: *a)* para la producción de determinada materia prima para proteínas (por mediación del ácido ribonucleico), y *b)* para que enzimas especializados lo reproduzcan de generación en generación celular; las *proteínas*, en cambio, con su actividad enzimática, parecen los agentes de estos procesos. Si bien, el orden formal, así manejado por las proteínas, es conservado por el ácido desoxirribonucleico mucho más estable y pasivo.

Además, la genética contemporánea no se ha limitado a estudiar experimentalmente estos procesos, sino que ha trascendido sus efectos determinando la correlación entre los fragmentos del ácido desoxirribonucleico y el efecto sobre la actividad de proteínas en las que se integran los polipéptidos sintetizados bajo la pauta de aquéllos. Así, cambios en la secuencia de nucleótidos en el material hereditario repercuten en el metabolismo de células de seres unicelulares y de vegetales y animales. Todo lo cual, como antes se expuso, puntualiza la base, primero molecular, y en segundo y tercer término, enzimática y hormonal, de diferencias paulatinas hereditarias en una estirpe. Digamos de pasada que, con éxito limitado, la genética contemporánea se esfuerza en interpretar el cambio sostenido (la evolución) en algunos animales por la interacción de poblaciones de una especie que posean, con distinta frecuencia, diversas variantes correspondientes del material hereditario.

En todo caso, lo descubierto en todas estas activas líneas de investigación no significa la solución al problema de la herencia biológica, pero sí un avance (que parece llegado a sus últimas consecuencias) que permita plantear problemas y órdenes de conceptos nuevos.

## La concepción mecanicista

La célula suele ser considerada como una fábrica automatizada cuyo proceso de producción está inscrito en las tiras de ácido desoxirribonucleico del material hereditario nuclear. Ahora bien, de hecho, los descubrimientos de la genética, en mi opinión, parecen limitar estas presuntas instrucciones a fragmentos independientes de una molécula lineal (tal ácido desoxirribonucleico), que sirven de molde inerte para que la actividad enzimática de proteínas celulares produzca tiras moleculares de polipéptidos, asimismo inertes. Se trata, pues, de una mera correlación entre moléculas (en sí, por definición, inorgánicas, muertas, sin medio alimentario), entre las que está intercalada (como agente) la complejísima actividad enzimática coordinada por la célula, que a este supuesto de la herencia va a comenzar por la integración a enzimas de las tiras de polipéptidos inertes.

El problema biológico, pues, parece centrarse en cómo se producen la coordinación y el mantenimiento (ajustados, instante a instante, a las oscilaciones del medio nutricio celular) del complejísimo conjunto de rutas metabólicas celulares, unas de síntesis y otras de demolición —y de demolición hasta diversos grados de profundidad energética—, conjunto del que no es sino una pequeña parte, obviamente ajustada a la totalidad metabólica celular, de un modo que es necesario entender la síntesis de nucleótidos y el ensamblaje y desensamblaje de ellos en ácidos nucleicos para producir las moléculas polipeptídicas.

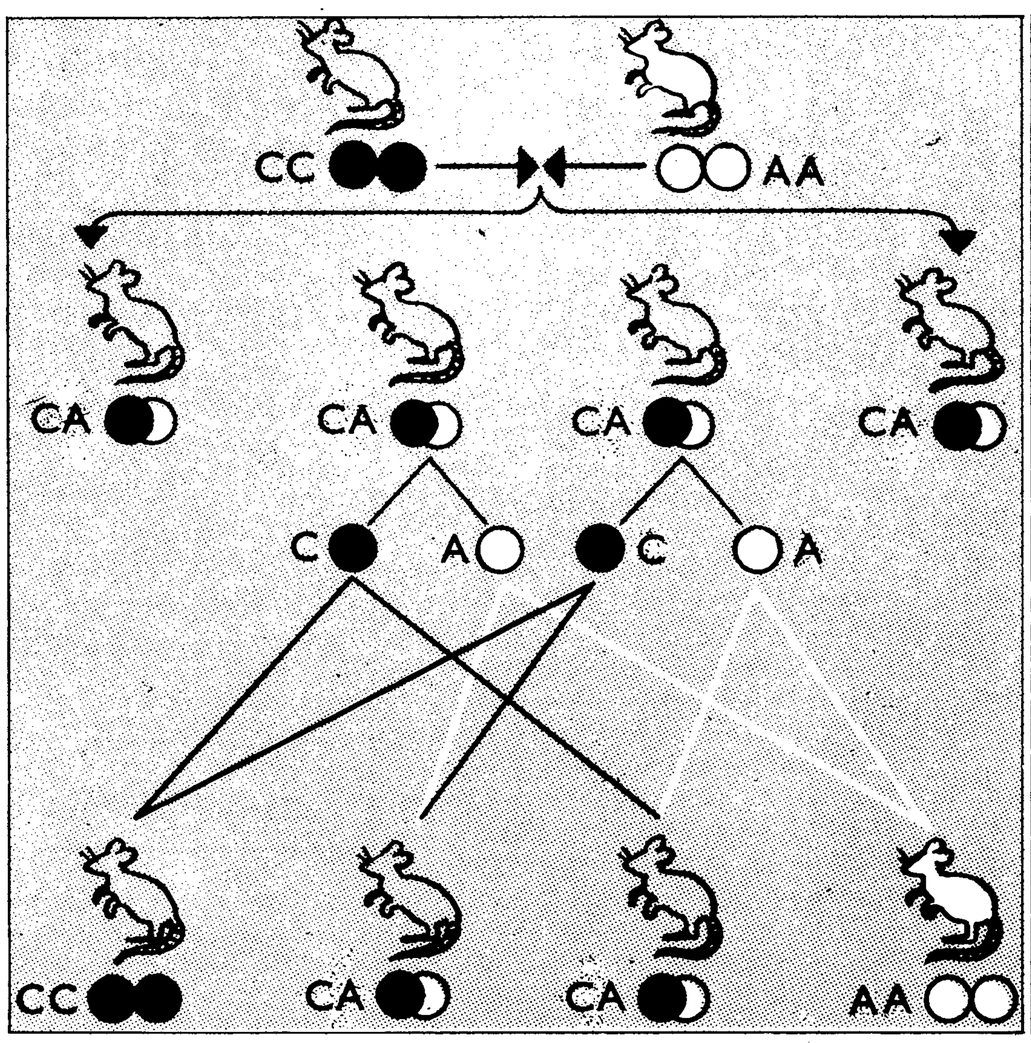
En definitiva, el conocimiento de los procesos de renovación lenta de ácidos nucleicos y de polipéptidos —más bien acompasados al ciclo de vida de cada célula que al trepidante proceso metabólico del que la célula gana su energía— es esencial para comprender tanto la estabilidad del dinamismo metabólico celular como el lento cambio del modo de producirse este metabolismo de generación en generación. Ahora bien, para ello, opino que hay que situar los datos inapreciables que nos ofrece la genética en otras coordenadas espaciotemporales: no atender *exclusivamente* al nivel molecular inorgánico, sino, *además,* a la unidad superior (al agente) donde dichos datos se producen, a saber, el metabolismo producido por numerosas enzimas, coordinadas en sus actividades específicas por la célula, que hay que entender a su vez por su gobierno del medio nutricio celular. Y todo ello, entendido del único modo posible: en su proceso de origen y de evolución.

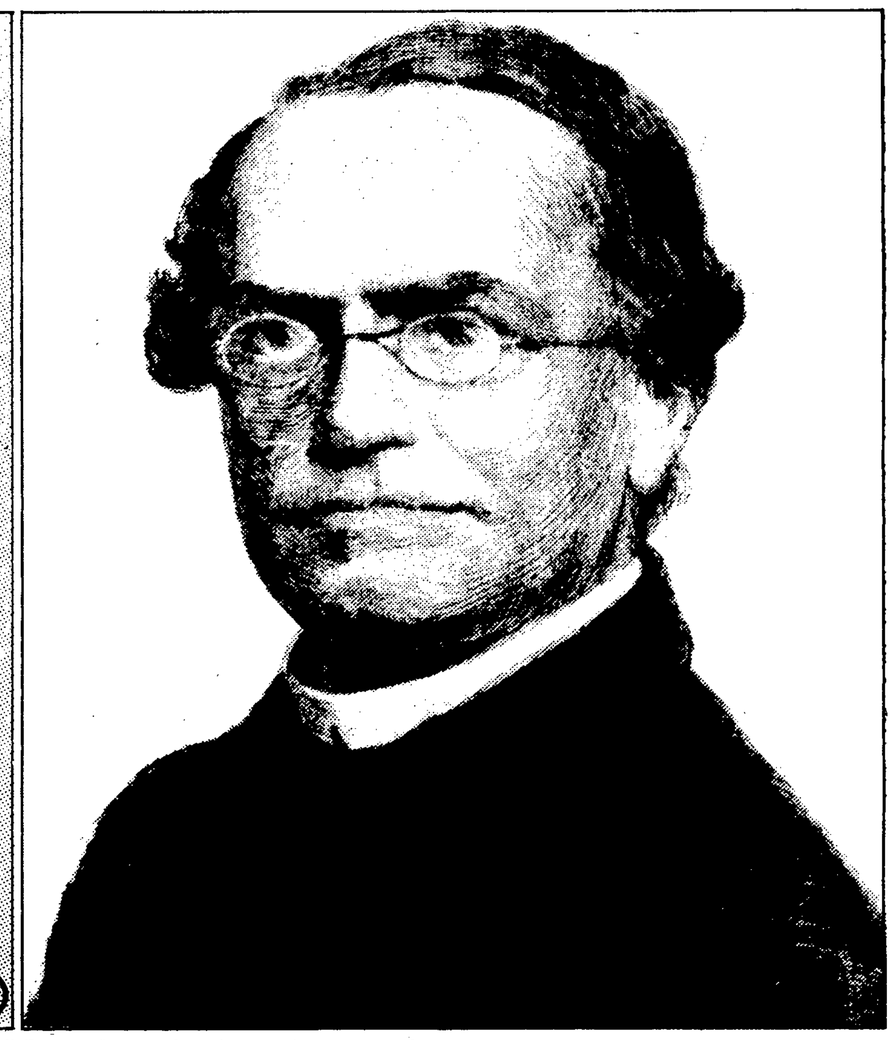
Me parece que, hasta no entenderse la reproducción como una función particular del modo general de producirse la actividad de un ser vivo, la explicación del proceso de reproducción y herencia permanecerá a nivel analítico, descoordinada como, por lo demás, cualquier otra manifestación de dicha actividad suya. Y, así, la genética tiende a perder de vista la célula, a la que, como hemos visto, desiste de considerar como ser vivo al estudiar su reproducción, y se centra la atención en simples moléculas, a las que hay que atribuir propiedades ajenas a su nivel.

A título de ejemplo comparativo, señalemos que, paradójicamente, los fisiócratas tienden, en cambio, a explicar las funciones intrasomáticas del animal, en términos de células realizadoras de acciones especiales, y a perder de vista la unidad del animal, al que se considera como un mecanismo autoajustado por *feed-back;* y ello, a pesar de que, en cuanto animales, nos percibimos seres vivos capaces de gobernar el entorno tomando noticia del efecto de nuestra acción sobre él. Así se explica el divorcio entre psicología y fisiología, aunque atienden a dos aspectos de un mismo ser tan indisolublemente ligados que no pueden comprenderse el uno sin el otro.

## La herencia celular y el animal

El tema es muy complejo y difícilmente resoluble sólo en términos de los caracteres mendelianos a los que presta atención la genética. De hecho, el problema de la herencia animal obliga a entender cómo lo que un animal hereda de sus progenitores (en último término, un cigoto y el albergue trófico adecuado para él) provoca un proceso de multiplicación celular, paralelo al que originó a los padres, tal que continuamente el embrión constituye una unidad funcional que culmina en un adulto de la especie. Dado que los caracteres hereditarios de la célula germinal



**Aplicación de las leyes de Mendel. En el ejemplo, la hibridación de un ratón gris (CC, carácter dominante) y un ratón blanco (AA, carácter recesivo). En la primera generación, todos los ratones híbridos son grises (CA); en la segunda generación hay un 75 % de ratones grises (25 % de homocigotos CC y un 50 % de hibridos CA) y un 25 % de ratones blancos homocigotos (AA). A la derecha Gregor Johann Mendel.**

—hoy concretados en fragmentos del ácido desoxirribonucleico— se correlacionan con polipéptidos diversos, que van a integrarse en enzimas, una interpretación mendeliana del soma animal obligaría a entender el animal reducido a un conjunto de polipéptidos o, sin explicar cómo, a conjuntos de enzimas o de productos de enzimas del tipo de las hormonas. Parece obvio que los animales no consisten en una mera suma de caracteres discretos, sino que son una configuración funcionalmente integrada que permite una conducta específica, en cuyo ejercicio son seleccionados. Si tales caracteres discretos no alcanzan a explicar por sí solos la célula como un ser vivo, parece imposible que puedan proporcionar una explicación viable de la coordinación de células que es un animal, capaz de ajustarse, instante a instante, al continuo cambio de cada medio específico.

Falta añadir que los genéticos de poblaciones estudian ciertamente el acervo de variabilidad genética de conjuntos de animales de una especie dada —bien aislado (3), bien sobre el fondo de otros conjuntos— a partir de la influencia de tal variabilidad sobre la de las correspondientes secuencias de aminoácidos en polipéptidos incorporables a proteínas de actividad específica. Pero estos análisis minuciosos parecen perder de vista los problemas genuinamente animales: cómo, por su acción y experiencia, se ajustan a los medios específicos; cómo estos medios se han ido diferenciando, originándose de otros previos en el curso de las eras; cómo el cuerpo de los animales está tan exquisitamente adecuado a la conducta específica y las conductas de unos a las de otros, y ello a pesar del hecho indudable de que los caracteres adquiridos no se heredan.

Pienso que problemas de este tipo (el desarrollo embrionario, la especiación, la evolución coajustada de las especies, el origen de los grandes troncos taxonómicos) no se podrán abordar debidamente sin comprender lo que es el animal en cuanto ser vivo supracelular y las células, asimismo como seres vivos genuinos, y en qué consiste la continua interacción entre los dos niveles de ser vivo (4).

---

**Faustino Cordón** es biólogo, autor de numerosas obras, la más ambiciosa e importante de las cuales, en curso de elaboración, se inició con el volumen titulado *La alimentación, base de la biología evolucionista.*

**1.** G. Mendel: "Versuche über Pflanzenhybriden", *Verh. naturforsch. Verein in Brünn,* Vol. IV (1866).

**2.** Los ácidos nucleicos están constituidos por largas cadenas de moléculas denominadas nucleótidos, de los que hay cuatro variedades, que en el ácido desoxirribonucleico se alternan con un cierto orden, que, de generación en generación de células, se mantiene por el notable recurso de dos fibras, que se sirven de molde complementario en la doble hélice descubierta por Watson y Crick. A este orden corresponde otro en la secuencia con que se dan los aminoácidos (de los que hay 20 variedades) en las cadenas de ellos que constituyen los pilipéptidos, que son el primer nivel de organización, lineal, de las proteínas.

**3.** Enzimas son complejas asociaciones de moléculas proteicas que tienen la notable aptitud de gobernar cada una determinada reacción química. En toda célula hay muy diversas enzimas, que, debidamente coordinadas espaciotemporalmente, gobiernan el complejo metabolismo y lo mantienen ajustado a las variaciones del medio particular de cada tipo de célula.

**4.** Imposible en este corto artículo precisar los datos (entre los que he tenido que elegir lo más significativo) y, sobre todo, los conceptos. Remito al capítulo 14 del volumen II (de próxima aparición) de F. Cordón: *La alimentación, base de la biología evolucionista,* capítulo en el que se trata con detalle de la herencia y reproducción celular.

TRIBUNALES

# El juez embargó los bienes de los empresarios de Alcalá 20

JOSÉ YOLDI, **Madrid**

**El juez Jacobo López Barja de Quiroga ha decretado el embargo de los bienes de los cinco empresarios de la discoteca Alcalá 20, ya que éstos no depositaron en el día de ayer la fianza de 950 millones de pesetas exigida para cubrir las responsabilidades pecuniarias que pudieran derivarse del sumario, como las indemnizaciones a los familiares de los fallecidos.**

La orden de embargo fue dictada por el juez en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 597 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal, que exige la constitución de la fianza al día siguiente de la notificación del auto de procesamiento.

Esta fianza tiene el carácter de solidaria y mancomunada, es decir que puede exigirse a todos o a cualquiera de los cinco que tuviera bienes suficientes para hacer frente al importe de la misma. Además es independiente de la otra fianza de 50 millones de pesetas, que tuvieron que satisfacer ayer los cinco procesados para obtener la libertad provisional, y que no puede ser empleada para cubrir las responsabilidades civiles.

Los cinco copropietarios de la discoteca, Juan Antonio Iglesias, Carlos Mendoza, Emilio Urdiales, Pedro Gascón y Doroteo Martín, declararon todos sus bienes en el juzgado. En primer lugar les fue requerido el pago, en efectivo o mediante aval bancario, de los 950 millones de pesetas, pero ante la imposibilidad de satisfacerlos, el juez les instó a que designaran los bienes que poseían y les notificó que estaban embargados.

## Fue provocado

La mayoría de los procesados no quisieron hacer declaraciones debido a que el próximo martes, día 10, celebrarán una conferencia de prensa en compañía de sus abogados en los que explicarán sus puntos de vista.

Sin embargo, Doroteo Martín expresó su agradecimiento a la Asociación de Empresarios pues gracias a ellos estamos en la calle, nos han ayudado mucho", informa Efe. Comentó que "los 18 días que hemos estado en la cárcel nos han parecido un siglo, aunque nos han tratado bastante bien dentro de lo que cabe".

"Nosotros", agregó Doroteo Martín, "no tenemos nada que ver con ese mundo, somos gente decente. Jamás en la vida he tenido problemas con la justicia y ahora todo lo que tenía me lo han quemado, me he encontrado de pronto en la ruina y en la cárcel".

El citado empresario manifestó: "Estoy totalmente convencido de que el incendio fue provocado. Me he pasado la vida trabajando como camarero y maitre, tengo cuatro hijos, y estuve a punto de morir igual que la pobre gente que quedó allí dentro".

"Para mi es un trauma las 80 personas que perdieron la vida", dijo Martín. "Creo que cuando ocurrió había menos de 200 personas, lo que pasa es que la gente no se lo tomó en serio. La música ya estaba apagada, se les dijo que se fueran, pero se quedaron expectantes y luego todo fue muy rápido".

Algunos de los defensores de los empresarios de la discoteca presentaron ayer recurso de reforma, ante el juez, y subsidiario de apelación ante la Audiencia Provincial, contra el auto de procesamiento. El primero en presentarlo fue Rafael González Bautista, defensor de Doroteo Martín. El plazo de interposición del recurso finaliza hoy a mediodía.

# El Supremo condena a dos años de cárcel al director del diario 'Egin' por apología del terrorismo

**Madrid**

El Tribunal Supremo ha confirmado una sentencia del Audiencia Nacional que condenaba al director del diario *Egin*, José Felix Azurmendi, a dos penas de un año de cárcel por apología del terrorismo. La sentencia de la Audiencia Nacional se basaba en la publicación en el diario *Egin* de dos comunicados de Eta militar en los que esta organización se reclamaba autora de las muertes del médico Ramiro Carasa y de Ángel Pascual, ingeniero de la central nuclear de Lemóniz. En su sentencia el Tribunal Supremo rechaza el recurso de casación interpuesto por el abogado de Azurmendi.

El director del diario *Egin,* que tiene tres procesos pendientes ante la Audiencia Nacional —en el primero de ellos que se verá el próximo 20 de enero se le piden dos años de prisión— opinó que la sentencia crea un precedente peligroso para toda la profesión periodística, ya que el diario *Egin* no ha sido "el único diario que ha publicado comunicado de organizaciones armadas sino que es una práctica común en los medios informativos".

José Felix Azurmendi fue absuelto por la Audiencia Nacional, en marzo de 1983, de un presunto de apología del terrorismo por la publicación en su diario de un comunicado en el que Eta militar anunciaba una emisión radiofónica de homenaje a Telesforo Monzón.

# El fiscal pide siete años de cárcel por contrabando de diamantes

J. Y., **Madrid**

El fiscal de la Audiencia Nacional ha solicitado una pena de siete años de prisión y una multa de 200 millones de pesetas para el israelí Menahem Kassayoll. El fiscal pide también una pena de un año de prisión y multa de 30 millones para José Luis Alonso, sucesor de Kassayoll, por otro delito similar.

Según el fiscal, Kassayoll era director de la empresa "Diamond Universal" y, entre 1979 y 1981, adquirió partidas de brillantes valoradas en más de 200 millones de pesetas a sabiendas de que habían sido introducidas clandestinamente en España.

GRAN LIQUIDACION
POR FIN DE TEMPORADA
CON LA CALIDAD QUE SIEMPRE OFRECEMOS
TRAJES HOMBRE desde ..... 12.900
CHAQUETAS HOMBRE desde ..... 7.900
CHAQUETAS MUJER desde ..... 2.490
FALDAS MUJER desde ..... 2.490
VESTIDOS MUJER desde ..... 1.990
CAZADORAS desde ..... 1.990
PANTALON CHICO desde ..... 690
PRECIOS EXCEPCIONALES EN TODAS LAS SECCIONES
Celso García
EL ESTILO EN GRANDES ALMACENES
Serrano, 52 - Castellana, 85 y sucursales

AVISO
A PRODUCTORAS Y VIDEO CLUBS PIRATAS

THORN EMI avisa públicamente que presentará querella criminal y perseguirá por todos los medios legales a su alcance a aquellas productoras, almacenistas y videoclubs que editen, copien y/o comercialicen copias piratas de sus películas.
Igualmente dará publicidad en la prensa local y nacional de las querellas que por esta causa inicie contra los piratas, para público conocimiento.

Con toda decisión THORN EMI actuará por todos los medios contra esta práctica delictiva, que supone no solo una estafa a los legítimos propietarios de los derechos, sino al público en general, víctima de falsificaciones de pésima calidad, de imagen y sonido, en versiones de duración mutilada y sobre malas cintas que ponen en peligro sus aparatos de video.

AVISO AL PUBLICO: Cuando alquile una película THORN EMI, exija que lleve la etiqueta de seguridad "Security Label". Si no la lleva, esa película es una falsificación.
Alquile sus películas solamente en los Concesionarios Oficiales THORN EMI.

VIDEO BRITANNIA PRODUCCION, S. A.
c/. Jarama, 19 - Tel. 458 21 62 - MADRID-2