

“EL CABELLO: ESTRUCTURA, PROPIEDADES, COMPOSICION QUIMICA, CICLO, TIPOS Y CLASES DE CABELLO. PAUTAS PARA LA DETERMINACION DE: DISTRIBUCION, LONGITUD, CALIDAD, COLOR, FORMA E IMPLANTACION”

INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ESTRUCTURA
 - 2.1 RAÍZ
 - 2.2 TALLO CAPILAR
3. PROPIEDADES
 - 3.1 PERMEABILIDAD
 - 3.2 RESISTENCIA
 - 3.3 PLASTICIDAD
 - 3.4 ELASTICIDAD
 - 3.5 PROPIEDADES ELÉCTRICAS
4. COMPOSICIÓN QUÍMICA
5. CICLO
 - 5.1 FASE ANÁGENA
 - 5.2 FASE CATÁGENA
 - 5.3 FASE TELÓGENA
6. TIPOS DE CABELLO
 - 6.1 POR SU ESTRUCTURA
 - 6.2 POR SU EMULSIÓN EPICUTÁNEA
 - 6.3 POR SU RESISTENCIA
7. CLASES DE CABELLO
8. PAUTAS PARA LA DETERMINACIÓN DE:
 - 8.1 DISTRIBUCIÓN
 - 8.2 LONGITUD
 - 8.3 COLOR
 - 8.4 FORMA/IMPLANTACIÓN
 - 8.5 CALIDAD

- 9. PUNTOS A RECORDAR
- 10. ACTIVIDADES DIDÁCTICAS
- 11. CONCLUSIONES
- 12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y DOCUMENTALES.

1. INTRODUCCIÓN

En este tema vamos a conocer la materia prima con la que vamos a trabajar, el cabello. Por ello tenemos que conocer la estructura interna del cabello. La cantidad de cabello existente en el cuero cabelludo humano.

La estructura morfológica, así como las características del cabello, para saber las condiciones adecuadas de los cabellos en los que vayamos a realizar trabajos técnicos.

El cabello es el tipo de pelo del que se ocupa habitualmente el profesional de la Peluquería en su labor diaria, y de él nos vamos a ocupar en este artículo.

Los cabellos son los pelos largos y flexibles que cubren el cuero cabelludo o piel que reviste la cabeza.

El cuero cabelludo es la piel que tapiza las diferentes partes del cráneo (frontal, temporal, parietal y occipital).

Desde la antigüedad, el pelo de la cabeza y la forma de llevarlo ha formado parte de la personalidad de su poseedor, siendo incluso un distintivo religioso o un símbolo de nivel social y de fuerza.

Para que el cabello sea atractivo debe tener un aspecto sano y natural.

El cabello es considerado hoy por hoy por muchas mujeres y hombres como una parte importante e imprescindible de su imagen personal.

2. ESTRUCTURA

El cabello se encuentra en la piel como un árbol en la tierra, el tallo del árbol se consideraría aquí tallo piloso y la tierra se consideraría aquí folículo piloso.

El cabello es por tanto una estructura filamentosa implantada en una cavidad de la epidermis denominada folículo piloso.

Cada uno de los pelos consiste en una raíz ubicada en un folículo piloso y en un tallo que se proyecta hacia arriba por encima de la superficie de la epidermis. La raíz se agranda en su base. La zona papilar o papila dérmica está compuesta de tejido conjuntivo y vasos sanguíneos, que proporcionan al pelo las sustancias necesarias para su crecimiento.

Cada cabello empieza cerca de 4 mm bajo el cuero cabelludo en un pequeño tubo llamado folículo.

A medida que el pelo crece sale de la raíz, fuera del folículo, a través de la piel, donde puede ser visto. La parte que vemos, que forma la fibra del cabello (eje), de hecho está biológicamente muerta. El eje del pelo es una estructura compleja que consiste en una estructura interna o núcleo (llamado corteza) y una serie de capas protectoras exteriores (cutícula).

Cutícula del Cabello.

La cutícula es la parte externa de la fibra del pelo. Es la cutícula la que necesita cuidados y la que está sujeta a ataques del medio. La condición de su cabello depende de la cutícula.

El viento, la lluvia, la luz solar, piscinas y agua salada, químicos fuertes, permanentes excesivas, decoloración o coloración y daño mecánico causado por cepillado fuerte puede causar daño a su cabello.

Dependiendo del tipo de daño, hay tratamientos especiales que le pueden ayudar a prevenir y a reparar el cabello dañado.

Los vasos capilares en la base de cada folículo, llamado papila, nutren cada raíz de cabello para permitirle crecer. Esta parte del pelo requiere el cuidado que viene desde adentro, de una nutrición completa con todas los minerales, vitaminas y amino ácidos. Una deficiencia en vitaminas o un nivel anormal de proteínas, debido a una dieta desequilibrada o a cambios hormonales, puede alterar su crecimiento, dañando la estructura y la operación de la raíz del pelo. Estas situaciones pueden llevar problemas de pérdida y caída del cabello.

Cada folículo tiene una glándula sebácea que es responsable de mantener la condición de su pelo. El sebo es ese material graso producido por las glándulas sebáceas que lubrica naturalmente su cabello.

En definitiva en el cabello podemos distinguir dos partes: La parte externa y visible del pelo llamada tallo piloso y la parte no visible y profunda en el interior de la piel, que conocemos como raíz pilosa. Mientras que el tallo está compuesto por células totalmente queratinizadas y desvitalizadas, la raíz es la parte viva del pelo en la que se encuentran las células germinativas. A esta zona se la conoce como matriz.

2.1 La raíz:

Se encuentra envuelta en una cavidad longitudinal de la epidermis denominada folículo piloso. Este permite su crecimiento.

La raíz del pelo esta compuesta por células vivas, no queratinizadas.

Podemos distinguir varias partes:

- Vaina interna: Es una envoltura tubular de células que, a partir de las células de la matriz germinativa, se extiende hacia arriba separando la raíz del pelo de la vaina externa.
- Vaina externa: Es una prolongación hacia debajo de la epidermis que rodea al folículo piloso y que disminuye de grosor cuanto más profundiza (al contrario de la vaina interna).
- Músculo erector del pelo: Se encuentra junto al folículo piloso y se haya formado por fibras musculares lisas que se dirigen desde la dermis papilar hasta por debajo de la glándula sebácea.
- Bulbo piloso: Es la parte inferior y más voluminosa del folículo. Está formado por un conjunto de células basales situadas alrededor de la papila que formarán la queratina del pelo.

La papila dérmica es una estructura conjuntiva de la dermis, muy rica en vasos y nervios situadas en la parte inferior del bulbo. Si se elimina la papila el pelo desaparece. En algunos casos puede volver a formarse otra nueva papila reanudándose el ciclo piloso.

2.2 El tallo:

En la estructura del pelo se pueden distinguir varias partes, la parte central formada por la médula y dos capas envolventes: una media, llamada corteza o córtex y una externa denominada cutícula.

Esta compuesto por células muertas queratinizadas y sin núcleo.

- Cutícula: es la parte más exterior del tallo y esta formada por unas células aplanadas, queratinizadas y sin pigmento, (translúcidas) que se superponen unas sobre otras permaneciendo adosadas y dirigiendo el extremo libre hacia la punta del pelo.
- Córtex o corteza: Forma la mayor parte de la estructura del cabello. De ella dependen la elasticidad y la resistencia del mismo.
- La médula: es la parte interna del cabello y no tiene relación directa en las alteraciones del tallo. No aparece en todos los cabellos y puede tener pigmentos o no. Estas células están poco queratinizadas y poco unidas entre sí.

3. PROPIEDADES

Las propiedades más importantes del cabello son:

3.1 Permeabilidad:

Se define la permeabilidad como la capacidad que tiene el cabello de absorber líquidos y debe tenerse muy en cuenta a la hora de aplicar un producto químico.

Las fibras de queratina tienen una gran atracción por la humedad del ambiente, pudiendo el cabello llegar a absorber, hasta una tercera parte de su peso.

Al producirse en el cabello una absorción de agua, puede producirse en éste una alteración de las demás características tales como su longitud, diámetro y forma.

3.2 Resistencia:

Se define como la capacidad de soportar la tracción. Esta propiedad del cabello está determinada por su estructura y composición química.

La resistencia del pelo puede verse alterada por la acción de determinados agentes químicos como ocurre en el caso de los cabellos decolorados.

La tensión ejercida sobre el cabello esta relacionada directamente con el contenido de azufre en éste y antes de romperse el cabello se produce en él una serie de transformaciones en su queratina.

También es muy resistente al calor, resistiendo temperaturas superiores a 140° C de calor seco y de calor húmedo hasta 220° C (siendo de vital importancia tenerlo en cuenta en los cambios de forma del cabello).

Por último la gran cantidad de azufre y su estructura compacta de la queratina la hace muy resistente a los ataques de microorganismos.

3.3 Plasticidad:

Es la propiedad por la cual podemos moldear o realizar nuevas formas al cabello sin que éste recupere inmediatamente su forma natural.

Cuando mojamos el cabello se rompen los puentes de hidrogeno y se moldea éste con mayor facilidad.

3.4 Elasticidad:

Es la propiedad más importante del cabello y puede variar su forma, longitud y diámetro cuando es aplicada una fuerza sobre él, volviendo a su forma original cuando cesa ésta.

Esta propiedad esta relacionada con la mayor o menor unión entre las moléculas de la queratina, pudiendo verse afectada por algunos factores tales como la humedad, la temperatura, la radiación ultravioleta y algunas sustancias químicas .La elasticidad puede llegar hasta una tercera parte de la longitud del cabello.

3.5 Propiedades eléctricas:

Esta propiedad se produce por fricción (cepillado, peinado, etc.) Es debido a la presencia de cargas electrostáticas, impidiendo éstas el normal peinado y cepillado del cabello. Se pueden reducir estas cargas de dos formas:

- Mojando el cabello.
- Recubriendo el cabello mediante una película grasa, bien procedente del propio sebo o de un cosmético de tipo grasa.

4. COMPOSICION QUÍMICA

El cabello esta compuesto por: proteínas, lípidos, oligoelementos, agua, pigmentos y otras sustancias.

- 28% de proteínas.
- 2% de lípidos.
- 70% de agua, sales y otras sustancias (urea, aminoácidos, etc.).

Las proteínas capilares son en su mayor parte queratina, la queratina del cabello y de las uñas tienen mayor contenido en azufre, que la de la piel.

Podemos diferenciar entre dos tipos de queratina, queratina dura y blanda .La queratina dura presente en la corteza y en la cutícula y la queratina blanda se observa en la médula del pelo.

La ruptura de la queratina se debe a la acción de álcalis fuertes y reductores, en esto se basa el proceso de cambio de forma permanente.

5. CICLO

El cabello esta genéticamente preparado para realizar unos 25 ciclos con una duración de unos 4 años aproximadamente cada uno de ellos.

Un ciclo se define como el proceso de nacimiento, desarrollo y muerte del pelo. Cada folículo piloso tiene su propio ciclo independiente, con respecto a los otros folículos que hay alrededor.

El crecimiento es más rápido en jóvenes, que en personas mayores. En el ciclo piloso se pueden distinguir tres fases:

5.1 Fase Anágena:

En esta fase el pelo está pegado a la papila, nace y crece. Dura entre 4 y 6 años, aunque normalmente se toma como valor medio tres años. La forma del folículo en esta fase, es más ancha en la base que en el tallo. El pelo crece sin cesar debido a que las células de la matriz del folículo se dividen por mitosis constantemente. Representa esta fase al 85% de los cabellos.

5.2 Fase Catágena:

Es una fase de transición. Se extiende unas 3 semanas, durante los cuales el crecimiento se detiene y se separa de la papila cesando la actividad de las células de

la matriz, incluido los melanocitos. El bulbo toma un aspecto cilíndrico. Representa el 1% de los cabellos.

5.3 Fase Telógena:

Es la fase del descanso y de caída del pelo, dura unos 3 meses aproximadamente. La raíz del pelo toma un aspecto de cerilla y permanece insertado en el folículo. Representa el 14% de los cabellos.

DATOS Y FÓRMULA PILOSA	
Nº de cabellos	100.000
Velocidad crecimiento	0,5 mm/día
Pérdida diaria	100
Cabello anágeno	85%
Cabello catágeno	1%
Cabello telógeno	14%

TIPO DE PELO	DURACIÓN DE LA FASE ANÁGENA
Cabello	3-5 años
Vello corporal	13-15 semanas
Barba	1 año
Bigote	4-14 semanas
Cejas	1 mes

6. TIPOS DE CABELLO

Podemos distinguir tres tipos de cabello:

- Lanugo:

Es el primer cabello que se forma en la vida uterina; alrededor de la semana veinte al veintidós. Es un cabello largo, sin pigmento y muy fino.

- Vello:

La epidermis está recubierta por un cabello delgado con escasa pigmentación y corto (menos de un centímetro), el cual reemplaza al lanugo en la mayor parte de las zonas corporales donde se encontraba éste.

No existe este tipo de cabello en las zonas donde hay un cabello Terminal, ni en la zona plantar.

- Pelo Terminal:

Al finalizar la vida uterina, el lanugo se pierde y en zonas como el cuero cabelludo, cejas y pestañas, se desarrollan cabellos pigmentados, medulados, gruesos, resistentes y relativamente largos.

Son los primeros cabellos terminales elaborados en el folículo piloso. En la adolescencia se produce el llamado segundo cabello terminal, como respuesta a la aparición de andrógenos de origen adrenal en las hembras y gonadal en los varones o pelo sexual secundario que sustituye al vello de las axilas, la zona púbica, abdomen, tronco y barba en los varones.

En el cuero cabelludo se puede producir una atrofia del pelo Terminal y convertirse en vello.

7. CLASES DE CABELLO

La estructura de su folículo capilar determinará su tipo de cabello. Si ese tubo es pequeño, entonces tendrá pelo fino y si es grande tendrá pelo grueso.

El pelo de una persona será liso si ese tubo es redondo, y será rizado si el tubo es aplanado.

Los cabellos pueden clasificarse según diferentes criterios:

- a) Estructurales
- b) Según la emulsión epicutánea
- c) Según su resistencia.

En función de su estructura:

El cabello en conjunto puede ser, según su estructura y apariencia física:

- Liso, lacio o lisótrico. La forma del folículo es circular y está orientado verticalmente a la superficie de la piel formando un ángulo recto con ella.
- Ondulado o cinótrico. Tiene forma oval y está orientado formando un ángulo agudo.
- Rizado o ulótrico. Tiene forma elíptica y la orientación es casi paralela a la superficie de la piel.

En los caucásicos suele predominar el cabello liso ondulado, ya que en el folículo generalmente forma un pequeño ángulo agudo con la vertical a la piel. El tipo lisótrico es muy característico de los orientales, mientras que los tipos rizados lo son de las personas de raza negra.

En función de su emulsión epicutánea:

El cabello se puede clasificar en función de la emulsión epicutánea, que presenta en:

- Normal. La emulsión epicutánea está equilibrada. El aspecto del cabello es brillante, suave y aterciopelado.
- Seco. La emulsión epicutánea contiene poca grasa y poca agua. El aspecto del cabello es áspero y quebradizo.
- Graso. La emulsión epicutánea tiene alto contenido en grasa. El aspecto del cabello es brillante y pegajoso.

En función de su resistencia:

- Cabello fino: Debe su finura a un debilitamiento en la producción de queratina. Se encuentra generalmente en personas rubias o de cabello claro (castaño) y personas que tienen la piel fina.
- Cabello grueso: Debe su grosor a un aumento en la producción de queratina. Se encuentra normalmente en personas de cabello oscuro y moreno y está asociado a una piel gruesa.

8. PAUTAS PARA LA DETERMINACIÓN DE

Las características o determinación del cabello varían de acuerdo con la raza, el sexo, la edad, la zona cutánea y las particularidades propias de cada individuo.

8.1 Distribución:

Con independencia de la edad, de los factores ambientales y biológicos y de la herencia genética, la cantidad de cabello de una persona determinada varía según el color de cabello de esa persona.

Así: una cabellera rubia tendrá un promedio de 50.000 pelos, una cabellera morena tendrá un promedio de 100.000 pelos y una cabellera pelirroja entre 80.000 y 90.000. Los pelos se encuentran localizados en gran número por toda la superficie corporal, excepto en las palmas de las manos y plantas de los pies.

8.2 Longitud:

El cabello crece aproximadamente de 0,50 mm/al día, es decir 1.5 cm al mes y de 10 a 20 cm por año.

Un cabello vive de tres a cinco años, es decir que pasado este tiempo el cabello cae y otro nuevo sale en su lugar por lo que la longitud no excede de un metro aproximadamente.

El ritmo de crecimiento de cada cabello no es el mismo, al comienzo es más rápido y después es más lento.

En los jóvenes crece más rápidamente que en los ancianos y algunas enfermedades o embarazo puede retardar su crecimiento.

Los factores que pueden influir en el crecimiento del cabello pueden ser:

- Factores genéticos.
- Factores hormonales.
- Factores de nutrición.
- Factores físicos (temperatura, ambiente, humedad, etc.)
- Factores psíquicos (fatiga, estrés, tensión emocional, etc.).

La longitud de los pelos varía de acuerdo con la zona corporal que se trata, pero que sirve para clasificarlo. Los diversos tipos de pelos que cubren el cuerpo podrían clasificarse según sus características de longitud en:

- Pelos largos y flexibles: Son el cabello, la barba, el bigote, el vello de la axila y del pubis.
- Pelos cortos y rígidos: Son los pelos de las cejas, pestañas, de la nariz y las orejas.
- Pelos de longitud variable: Lo constituye el vello corporal y de las extremidades.

8.3 Color:

El color del cabello viene de la melanina, sustancia que le da al pelo y a la piel su pigmento. Hay dos clases de melanina, un tipo es responsable de los tonos oscuros (eumelanina) y el otro es responsable de los tonos claros, como el rubio y rojo (feomelanina).

La mezcla y cantidades de estos pigmentos determinan el color natural de su pelo. En alguna forma también es cierto que mientras más claro sea un pelo menos melanina tiene. Una persona con cabello negro tiene mucha más melanina que alguien con pelo rubio o rojo.

El color del pelo es una característica individual, que está determinada genéticamente, como otros rasgos raciales tales como la coloración de los ojos o la pigmentación cutánea.

El color que presenta el pelo es debido a la eumelanina y feomelanina. La disposición y cantidad de estas melaninas proporcionan las diferentes tonalidades de pelo, por lo que el color del cabello se debe a la presencia de gránulos de melanina elaborados del bulbo capilar y distribuido en los queratinocitos del tallo, de forma similar a lo que ocurre en la epidermis. En cada cabello hay varios tipos de pigmentos y el color

resultante dependerá de las cantidades de cada uno de ellos, de la cantidad, del tamaño y de su distribución en el córtex.

Existen tres tipos de melaninas:

- Eumelaninas:
Va desde el color marrón al negro.
- Feomelaninas:
Va desde el color amarillo al rojo.
- Tricocromo:
De color rojizo.

Sobre la melanina influyen varios factores:

- La herencia:
Raza y características que heredamos de los padres.
- Las hormonas:
MSH, que es la hormona estimulante de los melanocitos.
- La radiación solar:
La luz ultravioleta produce una aclaración del color del cabello, mientras que la piel se oscurece.
- La edad:
Con el paso del tiempo, el pelo se va oscureciendo poco a poco, hasta llegar a un punto en el cual los melanocitos pierden su actividad y el cabello comienza a volverse blanco (canicie).
- Otros factores:
Ciertos medicamentos, la falta de nutrición, trastornos metabólicos, emocionales, etc.

8.4 Forma/implantación:

La forma del cabello viene determinada por su implantación en el cuero cabelludo. En el cabello nos podemos encontrar los denominados "remolinos", diferentes líneas de implantación y distintas direcciones de las raíces.

En la zona donde hay remolinos el cabello nace con más fuerza en la "raíces" y se dirige hacia una dirección determinada.

No se puede eliminar, pero en cambio si se puede disimular aplicando la técnica adecuada en el corte y el peinado.

La línea de implantación es distinta en cada persona y no se puede eliminar, sólo adaptarla por el peinado adecuado.

El cabello puede tener en su raíz más o menos fuerza, esto le da una caída natural característica y contribuye a dar mayor o menor volumen al conjunto de la cabellera. Se pueden encontrar diferentes líneas de implantación de cabello en la parte delantera como en la nuca. Aquí pueden ser en pico, dos puntas, tres puntas, cuadrado y redondo.

8.5 Calidad:

Se determinará la calidad del cabello a través del tacto y la vista. La calidad del cabello depende sobre todo de la herencia capilar y además de unos cuidados alimenticios y estéticos.

9. PUNTOS A RECORDAR

- En el cuero cabelludo humano pueden emerger entre 100.000 y 150.000 cabellos.
- La papila dérmica controla el proceso del ciclo capilar y el grosor del cabello.
- La vaina interna del pelo tiene una estructura parecida a la epidermis.
- El cabello humano es cilíndrico formado por células queratinizadas.
- El córtex es la responsable de las propiedades mecánicas del cabello.
- Las células medulares se desarrollan en la parte más profunda del folículo.
- Tipos de cabello: Lanugo, vello y pelo Terminal.
- El tallo está compuesto por células totalmente queratinizadas y desvitalizadas y la raíz es la parte viva del pelo.
- Tipos de melaninas: eumelaninas, feomelaninas, tricocromos.
- Forma del cabello: Liso, cinótrico y ulótrico.

10. ACTIVIDADES DIDÁCTICAS

- 1) ¿Quién controla el proceso del ciclo capilar?
- 2) ¿Dónde se encuentra el pigmento que da color al cabello?
- 3) ¿Que temperaturas es capaz de soportar el cabello humano?
- 4) ¿Cuántos cabellos hay en el cuero cabelludo?
- 5) Habla de la estructura interna del cabello.
- 6) Composición química del cabello.
- 7) ¿Dónde está situado el folículo?
- 8) ¿Cuáles son los factores que pueden influir en el crecimiento del cabello?
- 9) Capas de la vaina interna del pelo.
- 10) Fases del ciclo piloso y duración de cada una de ellas.
- 11) ¿De quién depende las propiedades mecánicas del cabello?
- 12) Tipos de cabello.
- 13) Tipos de melaninas.
- 14) Propiedades del cabello.
- 15) Clases de cabello en función de su emulsión epicutánea.

11. CONCLUSIONES

Como conclusión final es importante afirmar que lo primero que captamos de la imagen de una persona es el cabello.

Esta primera impresión influye en la opinión general que nos formamos acerca de los demás.

El cuidado personal del cabello requiere por lo tanto una dedicación profesional especializada, sobre este vamos a realizar nuestro trabajo desde un enfoque doble: Una parte técnica y otra artística.

Debido a ésto el cabello se convertirá en el protagonista principal de nuestra profesión.

Es imprescindible conocer a fondo las propiedades que posee el cabello, como su resistencia, elasticidad, la facilidad para cambiar de forma y color, etc.

Así como su estructura interna y externa, todo ésto para poder trabajar sobre un material lleno de vida sin provocar daños excesivos y también para reparar los que haya podido surgir.

En todo momento debemos recordar que el cabello es la materia que necesitamos para llevar a cabo nuestro trabajo y el que nos va a procurar nuestras satisfacciones profesionales, tanto en el aspecto personal como económico.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y DOCUMENTALES

- Carrillo Troya, C, Talaverano Fuentes, A.B y Fernández Canales, Y, "El Cabello, cambios de Color" Paraninfo. Madrid 1996.
- Talaverano Fuentes, A.B y Fernández Canales Y, "Técnico en Peluquería; Dirección Técnico Artística". Paraninfo .Madrid 1997.
- Carrillo Troya C, Talaverano Fuentes A.B y Fernández Canales Y, "El Cabello, cambios de Forma".Paraninfo. Madrid.1996.
- Molero Palancar C, Aguado Cabellos E, Arranz Sanz M.J"Procesos de Peluquería, volumen I" Editorial Síntesis. Madrid .1997.
- Talaverano Fuentes A.B y Fernández Canales Y, "El Cabello, Corte y técnicas complementarias" Paraninfo. Madrid.1998.
- Molero Palancar C, Aguado Cabellos E, Arranz Sanz, M.J y Molero Palancar, A, "Procesos de Peluquería Volumen II".Editorial Síntesis. Madrid.1997.
- López Garcés J, Jiménez Nieto L.C, Contreras Domingo O "Anatomía y Fisiología Humanas Básicas para peluquería" Editorial Videocinco. Madrid.1997.
- López Garcés J, Jiménez Nieto L.C y Hernando Valdizán P "Cosmetología aplicada a peluquería" Editorial Videocinco. Madrid .1997.
- El mundo, "Manual de Belleza" Editorial Sol. Madrid .1999.