



## ANÁLISIS SENSORIAL DEL ACEITE DE OLIVA

### MÉTODO

#### VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN

##### 1. OBJETO

El presente método tiene por finalidad establecer el procedimiento para evaluar las características organolépticas del aceite de oliva virgen y establecer la metodología para su clasificación en base a dichas características.

##### 2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El método que se describe sólo es aplicable a los aceites de oliva vírgenes y a la clasificación de los mismos, en función de la intensidad de los defectos percibidos, determinada por un grupo de catadores seleccionados, entrenados y evaluados, constituidos en panel.

##### 3. VOCABULARIO GENERAL BÁSICO DEL ANÁLISIS SENSORIAL

Ver la norma COI/ T.20 /nº 4 "Análisis sensorial: vocabulario general básico".

##### 4. VOCABULARIO ESPECÍFICO PARA EL ACEITE DE OLIVA VIRGEN

###### 4.1. Atributos negativos

**Atrojado/Borras** Flavor característico del aceite obtenido de aceitunas amontonadas o almacenadas en condiciones tales que se encuentran en un avanzado grado de fermentación anaerobia o del aceite que ha permanecido en contacto con lodos de decantación que hayan sufrido asimismo un proceso de fermentación anaerobia, en trujales y depósitos.

**Moho-humedad** Flavor característico del aceite obtenido de aceitunas en las que se han desarrollado abundantes hongos y levaduras por haber permanecido amontonadas con humedad varios días.

**Avinado-avinagrado**

**Ácido-agrio** Flavor característico de algunos aceites que recuerda al vino o vinagre. Es debido fundamentalmente a un proceso de fermentación aerobia de las aceitunas o de los restos de pasta de aceitunas en capachos que no hubieran sido lavados correctamente, que da lugar a la formación de ácido acético, acetato de etilo y etanol.

**Metálico** Flavor que recuerda a los metales. Es característico del aceite que ha permanecido en contacto, durante tiempo prolongado, con superficies metálicas, durante los procesos de molienda, batido, prensado o almacenamiento.

**Rancio** Flavor de los aceites que han sufrido un proceso oxidativo profundo.

**4.2. Otros atributos negativos**

**Cocido o quemado** Flavor característico del aceite originado por un excesivo y/o prolongado calentamiento durante su obtención, muy particularmente durante el termobatido de la pasta, si éste se realiza en condiciones térmicas inadecuadas.

**Heno - madera** Flavor característico de algunos aceites procedentes de aceitunas secas.

**Basto** Sensación buco-táctil densa y pastosa producida por aceites viejos.

**Lubricante** Flavor del aceite que recuerda al gasóleo, la grasa o al aceite mineral.

**Alpechín** Flavor adquirido por el aceite a causa de un contacto prolongado con aguas de vegetación que han sufrido procesos de fermentación.

**Salmuera** Flavor del aceite extraído de aceitunas conservadas en salmuera.

**Esparto** Flavor característico del aceite obtenido de aceitunas prensadas en capachos nuevos de esparto. El flavor puede ser diferente si el capacho está fabricado con esparto verde o si lo está con esparto seco.

**Tierra** Flavor del aceite obtenido de aceitunas recogidas con tierra, embarradas y no lavadas.

**Gusano** Flavor del aceite obtenido de aceitunas fuertemente atacadas por larvas de mosca del olivo (*Bactrocera Oleae*).

**Pepino** Flavor que se produce en el aceite durante un envasado hermético y excesivamente prolongado, particularmente en hojalata, que es atribuido a la formación de 2-6 nonadienal.

**Madera húmeda** Flavor característico de los aceites extraídos de aceitunas que han sufrido un proceso de congelación en el árbol.

#### 4.3. Atributos positivos

**Frutado** Conjunto de las sensaciones olfativas características del aceite, dependientes de la variedad de las aceitunas, procedentes de frutos sanos y frescos, verdes o maduros y percibidos por vía directa y/o retronasal.

**Amargo** Sabor elemental característico del aceite obtenido de aceitunas verdes o en envero, percibido por las papilas caliciformes que forman la V lingual.

**Picante** Sensación táctil de picor, característica de los aceites producidos al comienzo de la campaña, principalmente con aceitunas todavía verdes, que puede ser percibido en toda la cavidad bucal, particularmente en la garganta.

#### 4.4. Terminología optativa a efectos del etiquetado

Si así se solicita, el jefe de panel podrá certificar que los aceites evaluados se ajustan a las definiciones e intervalos correspondientes a los siguientes adjetivos en función de la intensidad de la percepción de los atributos:

**Atributos positivos (frutado, amargo y picante):** en función de la intensidad de su percepción.

- *Intenso*, cuando la mediana del atributo sea superior a 6
- *Medio*, cuando la mediana del atributo esté comprendida entre 3 y 6
- *Ligero*, cuando la mediana del atributo sea inferior a 6

**Frutado verde:** Conjunto de las sensaciones olfativas características del aceite que recuerdan a los frutos verdes, dependientes de la variedad de las aceitunas, procedentes de frutos verdes, sanos y frescos, y percibido por vía directa y/o retronasal.

**Frutado maduro:** Conjunto de sensaciones olfativas características del aceite que recuerdan a los frutos maduros, dependientes de la variedad de las aceitunas, procedentes de frutos sanos y frescos, verdes o maduros, y percibido por vía directa y/o retronasal.

**Equilibrado:** Aceite que no está desequilibrado. Se entiende por desequilibrio la sensación olfatogustativa y táctil del aceite en la que la mediana de los atributos amargo y/o picante es dos puntos superior a la mediana del frutado.

**Aceite dulce:** Aceite en el que la mediana del amargo y del picante es inferior o igual a 2.

## **5. COPA PARA LA DEGUSTACIÓN DE ACEITES**

Ver la norma COI/ T./ Doc. n° 5 "Copa para la degustación de aceites".

## **6. SALA DE CATA**

Ver la norma COI/T.20/Doc. n° 6 "Guía para la instalación de una sala de cata".

## **7. UTENSILIOS**

En cada cabina estarán a disposición del catador los utensilios necesarios para que éste pueda ejercer adecuadamente su cometido. Estos son:

- Copas (normalizadas) que contengan las muestras, codificadas y recubiertas de un cristal de reloj y mantenidas a  $28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ;
- hoja de perfil (cf. Fig. 1) en papel o en formato electrónico que cumplan con los requisitos de la hoja de perfil, que se completará si fuera preciso con las instrucciones de empleo;
- bolígrafo o tinta indeleble;
- bandejitas con rodajas de manzana y/o agua con gas;
- vaso de agua a temperatura ambiente;
- documento con las normas generales mencionadas en los puntos 9.4 y 10.11;
- escupideras.

## **8. EL JEFE DE PANEL Y LOS CATADORES**

### **8.1. El jefe de panel**

El jefe de panel deberá tener una sólida formación y ser un conocedor experto de todos los tipos de aceite con los que habrá de tratar en el desempeño de su trabajo. Es la figura clave del panel y el responsable de la organización y el funcionamiento del mismo.

Su trabajo requiere la pertinente formación en análisis sensorial y las herramientas correspondientes, además de meticulosidad en la preparación de los ensayos y la organización y ejecución de éstos, así como destreza y paciencia para planificar y efectuar los ensayos de forma científica.

También es de su exclusiva competencia proceder a la selección, el entrenamiento y el control de los catadores, para asegurarse de su nivel de aptitud, siendo por tanto responsable de la cualificación de éstos. Dicha cualificación deberá ser en todo momento objetiva, por lo que deberá diseñar procedimientos específicos basados en ensayos y en criterios de aceptación y rechazo sólidamente fundamentados. Ver la Norma COI/T.20/Doc. n° 14 "Guía para la selección, el entrenamiento y el control de los catadores cualificados de aceite de oliva virgen".

Es asimismo responsable del rendimiento del panel y, por consiguiente, de su evaluación, que deberá acreditar de forma fiel y objetiva. Deberá poder demostrar en todo momento que el método y los catadores están bajo control.

Es el más alto responsable de los registros del panel y de la custodia de los mismos. Dichos registros deberán poder rastrearse en todo momento y ajustarse a los requisitos en materia de garantía de la calidad establecidos en las normas internacionales relativas al análisis sensorial, además de garantizar el anonimato de las muestras.

Es el responsable de los utensilios y del material necesario para el cumplimiento de las especificaciones del presente método, así como del inventario y de la perfecta limpieza y conservación de los mismos. Redactará un informe sobre todo cuanto antecede y sobre el cumplimiento de las condiciones del ensayo.

Es el responsable de la recepción y la conservación de las muestras desde su llegada al laboratorio hasta el análisis, garantizando en todo momento el anonimato de las mismas y su adecuada conservación. A tal efecto, deberá redactar procedimientos sobre todo cuanto antecede con vistas a garantizar la trazabilidad y la calidad de todo el proceso.

También es responsable de la preparación, codificación y presentación de las muestras a los catadores según el protocolo previamente establecido, de la recopilación de los datos de los catadores y del tratamiento estadístico de los datos.

Es responsable de establecer y redactar todos los demás procedimientos que pudieran precisarse para completar la presente norma o para el adecuado funcionamiento del panel.

Deberá buscar la manera de comparar los resultados del panel con los de otros paneles de cata de aceite de oliva virgen para asegurarse de que el funcionamiento de su panel es el correcto.

El responsable del panel deberá asimismo motivar a los miembros del grupo, fomentando entre ellos el interés, la curiosidad y la competitividad. Por este motivo se recomienda garantizar el intercambio fluido de información con los miembros del grupo, implicándoles en todas las tareas que realicen así como en los resultados obtenidos. Por otra parte, deberá evitar que se conozca su opinión e impedir que los criterios dominantes de eventuales líderes se impongan a los restantes catadores.

Deberá convocar con suficiente antelación a los catadores y contestará todas las preguntas relativas a la realización de los ensayos, absteniéndose de sugerirles cualesquiera opiniones sobre la muestra.

## **8.2. Los catadores**

Las personas que intervengan en calidad de catadores en los ensayos organolépticos de aceites de oliva deberán hacerlo de forma voluntaria, con las consecuencias que implica este acto volitivo en términos de obligaciones y ausencia de remuneración económica. Por este motivo, se recomienda exigir a los candidatos una petición por escrito. Los candidatos deberán ser seleccionados, entrenados y evaluados por el jefe de panel en función de criterios objetivos, en relación con su capacidad para diferenciar muestras parecidas. Conviene tener presente que la precisión del catador mejora con el entrenamiento.

El catador deberá comportarse como un auténtico observador sensorial, dejando a un lado sus gustos personales para dar cuenta únicamente de las sensaciones que percibe. Por ello deberá realizar su trabajo en silencio, estar relajado y no tener prisa. Deberá prestar la máxima atención posible a la muestra que está catando.

Para cada ensayo hay que contar con entre 8 y 12 catadores. No obstante, cabe prever algunos catadores más por si se produjeran eventuales ausencias.

## **9. CONDICIONES DEL ENSAYO**

### **9.1. Presentación de la muestra**

La muestra de aceite que se vaya a analizar se presentará en las copas de degustación normalizadas con arreglo a la Norma COI/T.20/Doc. n° 5 “Copas para la degustación de los aceites”.

La copa deberá contener 14-16 ml de aceite, o bien entre 12,8 y 14,6 g si las muestras se pesan, y estar tapada con un vidrio de reloj.

Cada copa deberá estar marcada mediante un sistema inodoro, con un código alfanumérico aleatorio.

### **9.2. Temperatura de la muestra durante el ensayo**

La muestra de aceite que se vaya a analizar deberá mantenerse en la copa a una temperatura de 28°C  $\pm$ 2°C durante todo el ensayo, habiéndose elegido dicha temperatura por permitir detectar con mayor facilidad que a temperatura ambiente las diferencias organolépticas. Además, a temperaturas más bajas se produce una escasa volatilización de los componentes aromáticos propios de estos aceites; y a temperaturas más altas se forman componentes volátiles propios de los aceites calentados. Ver Norma COI/T.20/Doc. n° 5 “Copas para la degustación de los aceites” en lo que respecta al sistema de calentamiento de las muestras que se ha de utilizar una vez que la muestra se haya introducido en la copa.

### **9.3 Horario de los ensayos**

Las horas de trabajo óptimas para la cata de los aceites son las de la mañana: está demostrado que existen periodos de percepción óptima del sabor y el olor a lo largo del día. El periodo de máxima agudeza olfato-gustativa coincide con las horas anteriores a las comidas, disminuyendo dicha agudeza después de comer.

No obstante, este criterio no ha de ser llevado al extremo, hasta el punto de que el hambre pueda constituir un factor de distracción y reducir la capacidad de discriminación de los catadores. Por consiguiente, se recomienda que las sesiones de cata se realicen entre las 10 y las 12 de la mañana.

### **9.4. Normas generales de conducta de los catadores**

Las recomendaciones enumeradas a continuación describen el comportamiento que han de observar los catadores durante la realización de su trabajo:

- Abstenerse de fumar y de beber café durante al menos 30 minutos antes de la hora fijada para el ensayo.
- No haber utilizado perfume, cosméticos o jabón cuyo olor pudiera persistir en el momento del ensayo. Las manos hay que lavárselas con un jabón no perfumado, y luego hay que aclararlas y secarlas tantas veces como sea necesario para eliminar todo rastro de olor.
- Estar en ayunas durante al menos una hora antes de la cata.
- En el supuesto de que las condiciones fisiológicas del catador estuvieran afectadas, en particular el olfato y el gusto, o de que se encontrara alterado por un algún efecto psicológico que le impidiera concentrarse, se abstendrá de realizar el ensayo y lo notificará al jefe de panel.
- Una vez cumplidos los anteriores requisitos, el catador deberá instalarse en la cabina que le haya sido asignada, de forma ordenada y silenciosa.
- Deberá leer atentamente las instrucciones que figuran en la hoja de perfil y no empezar el examen de la muestra hasta no estar totalmente preparado para la tarea que ha de desempeñar (relajado y sin prisa). En caso de duda, deberá dirigirse al responsable del panel para hablar con él en privado sobre las dificultades que se le hubieran planteado.
- Deberá permanecer en silencio mientras realiza su trabajo.
- Deberá mantener el móvil apagado en todo momento, si lo tuviera, para proteger la concentración y el trabajo de sus colegas.

## **10. PROCEDIMIENTO QUE DEBERÁ SEGUIRSE PARA LA VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA Y LA CLASIFICACIÓN DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN**

### **10.1. Técnica de cata**

10.1.1. El catador deberá coger la copa, manteniéndola tapada con el vidrio de reloj, inclinarla ligeramente y, en esta posición, rotarla para que la superficie interna quede impregnada por el aceite en su mayor parte. Tras esta operación, deberá quitar el vidrio de reloj y oler la muestra con inspiraciones lentas y profundas para evaluarla. La duración de la olfacción no deberá superar los 30 segundos. Si durante este tiempo el catador no ha llegado a ninguna conclusión, deberá hacer una pausa antes de realizar un nuevo intento.

Una vez acabado el ensayo olfativo, deberá proceder a la valoración de las sensaciones bucales (conjunto de las sensaciones olfato-gustativas por vía retronasal y táctiles). Para ello, deberá tomar un pequeño sorbo de aceite, de unos 3 ml aproximadamente. Es muy importante distribuir el aceite por toda la cavidad bucal, desde la parte anterior de la boca y la lengua, pasando por los laterales y la parte posterior hasta el velo del paladar y la garganta: como es bien sabido, los sabores y las sensaciones táctiles son efecto percibidas con intensidad variable según las distintas zonas de la lengua, el paladar y la garganta.

Cabe insistir en la necesidad de extender el aceite en cantidad suficiente y muy lentamente por la parte posterior de la lengua hasta el velo del paladar y la garganta, concentrando la atención en el orden de aparición de los estímulos amargo y picante; si no se procede de este modo, ambos estímulos pueden pasar inadvertidos, o incluso el estímulo picante puede enmascarar el estímulo amargo.

Las aspiraciones breves y sucesivas, metiendo aire por la boca, no sólo permiten extender la muestra por toda la cavidad bucal, sino también percibir por vía retronasal los componentes aromáticos, al forzarse el uso de esta vía.

Como se ha de tomar en consideración la sensación táctil del picante, conviene tragar el aceite.

10.1.2. Se recomienda efectuar la valoración organoléptica de un máximo de CUATRO MUESTRAS aceite de oliva virgen por sesión, con un máximo de 3 sesiones diarias, al objeto de evitar el efecto de contraste que podría provocar la cata inmediata de otros aceites.

Como las catas sucesivas se ven afectadas por el cansancio o la pérdida de agudeza causados por las catas previas, es preciso utilizar un producto capaz de eliminar de la boca los restos de aceite de la cata que acabe de efectuarse.

Se recomienda utilizar un trozo de manzana de unos 15 g, que puede escupirse una vez masticado. Después hay que aclararse la boca con un poco de agua a temperatura ambiente y dejar pasar al menos 15 minutos antes de proceder a la siguiente sesión.



## **10.2. Utilización de la hoja de perfil por el catador**

La hoja de perfil que utilizará el catador constituye la Figura 1 del presente método.

Cada catador que forme parte del panel deberá oler, y después probar el aceite sometido a examen. A continuación deberá señalar en las escalas de 10 cm de la hoja de perfil puesta a su disposición la intensidad a la que percibe cada uno de los atributos negativos y positivos<sup>1</sup>.

En caso de que se percibiesen atributos negativos no enumerados, dichos atributos deberán anotarse en el apartado "otros", empleando el o los términos que los describan con mayor precisión entre los definidos en el punto 4.2.

## **10.3. Utilización de los datos por el jefe de panel**

El jefe de panel deberá recoger las hojas de perfil cumplimentadas por cada uno de los catadores y controlar las intensidades atribuidas. De constatar alguna anomalía, pedirá al catador que revise su hoja de perfil y, si fuera necesario, que repita la prueba.

El jefe de panel deberá inscribir los datos de la valoración de cada miembro del panel en un programa informático como el que se adjunta en anexo al presente método, con miras al cálculo estadístico de los resultados del análisis, basados en el cálculo de la mediana. Ver los puntos 10.4 y Anexo I del presente método. La introducción de los datos correspondientes a cada muestra se realizará con ayuda de una matriz compuesta de 9 columnas que corresponden a los 9 atributos sensoriales y n líneas que corresponden a los miembros del panel utilizados.

En el caso de que en el apartado "otros" aparezca un defecto percibido por al menos el 50% del panel, se calculará la mediana de dicho defecto, clasificándose en consecuencia.

Adjunto en anexo al presente método, figura un método de cálculo ilustrado con un ejemplo.

## **10.4. Clasificación del aceite**

La mediana del defecto se define como la mediana del defecto percibido con la mayor intensidad. Se expresa con un solo decimal. El valor del coeficiente de variación robusto que lo define deberá ser inferior o igual a 20%.

La clasificación del aceite se efectúa comparando el valor de la mediana de los defectos percibidos mayoritariamente con los intervalos de referencia presentados a continuación. Como los límites de dichos intervalos se han establecido teniendo en cuenta el error del método, se consideran absolutos.

---

<sup>1</sup> El catador podrá abstenerse de probar cuando aprecie por vía olfativa directa algún atributo negativo extremadamente intenso y anotará en la hoja de perfil esta circunstancia excepcional.

Con el programa informático optativo presentado en el anexo, la clasificación se visualiza en el cuadro de datos estadísticos y en el gráfico.

El aceite de oliva se clasificará en la denominación:

- . *virgen extra* cuando la mediana de los defectos sea igual a 0 y la mediana del frutado sea superior a 0;
- . *virgen* cuando la mediana de los defectos sea superior a 0 e inferior o igual a 2,5 y la mediana del frutado sea superior a 0;
- . *virgen corriente* cuando la mediana de los defectos sea superior a 3,5 e inferior o igual a 6,0 o cuando la mediana de los defectos sea inferior o igual a 3,5 y la mediana del frutado sea igual a 0;
- . *virgen lampante* cuando la mediana de los defectos sea superior a 6,0.

**Nota 1:** Cuando la mediana del amargo y/o picante sea superior a 5,0, el jefe de panel lo señalará en el certificado de análisis del aceite.

Cuando se trate de análisis efectuados en el marco de controles de conformidad con las normas, deberá realizarse un ensayo. El jefe de panel deberá realizar el análisis por duplicado en el caso de análisis contradictorios. En el caso de análisis dirimentes, la evaluación deberá realizarse por triplicado. En estos casos, la mediana de los atributos se calculará a partir de la media de las medianas. Todos los replicados de los mencionados análisis deberán realizarse en sesiones distintas.

**Figura 1**

**HOJA DE PERFIL DE ACEITE DE OLIVA VIRGEN**

**INTENSIDAD DE PERCEPCIÓN DE LOS DEFECTOS**

Atrojado/Borras	----->
Moho-Humedad-Tierra	----->
Avinado-Avinagrado-Acido-Agrio	----->
Metálico	----->
Rancio	----->
Otros (cuáles)	----->

**INTENSIDAD DE PERCEPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS POSITIVOS:**

Frutado	----->
Amargo	----->
Picante	----->

verde                      maduro

**Nombre del catador:**

**Código de la muestra:**

**Fecha:**

**Observaciones**

## Anexo 1

### MÉTODO DE CÁLCULO DE LA MEDIANA Y DE LOS INTERVALOS DE CONFIANZA

#### Mediana

$$Me = [P(X < x_m) \leq 1/2 \wedge P(X \leq x_m) \geq 1/2]$$

La mediana es el número real  $X_m$  caracterizado por el hecho de que la probabilidad ( $p$ ) de que los valores de la distribución ( $X$ ) sean inferiores a este número ( $X_m$ ) es inferior e igual a 0,5 y de que, simultáneamente, la probabilidad ( $P$ ) de que los valores de la distribución ( $X$ ) sean inferiores o iguales a  $X_m$  es superior e igual a 0,5. Una definición más práctica sería definir la mediana como el 50° percentil de una distribución de números ordenados de modo creciente. En otras palabras, representa el valor central de una serie ordenada impar o la media de los dos valores centrales de una serie ordenada par.

#### Desviación típica robusta

Para obtener una estimación fiable de la variabilidad que se produce en torno a la mediana, hay que remitirse a la estimación de la desviación típica robusta de Stuart y Kendall (4). La fórmula indica la desviación típica asintótica en la que  $N$  es el número de observaciones e  $IQR$  el intervalo intercuartil, es decir, la estimación robusta de la variabilidad de los datos considerados que incluye exactamente el 50% de los casos de una distribución de probabilidad cualquiera.

$$s^* = \frac{1.25IQR}{1.35\sqrt{N}}$$

El cálculo del intervalo intercuartil se efectúa calculando la dimensión de la diferencia entre el 75° y el 25° percentil.

$$IQR = 75^\circ \text{ Percentil} - 25^\circ \text{ Percentil}$$

El percentil es el valor  $X_{pc}$  caracterizado por el hecho de que la probabilidad ( $p$ ) de que los valores de la distribución sean inferiores a  $X_{pc}$  es inferior e igual a una centésima determinada y de que, simultáneamente, la probabilidad ( $P$ ) de que los valores de la distribución sean inferiores o iguales a  $X_{pc}$  es superior e igual a dicha centésima. La centésima indica la fracción de distribución elegida. En el caso de la mediana ésta es igual a 50/100.

$$\text{Percentil} = \left[ P(X < x_{pc}) \leq \frac{n}{100} \wedge P(X \leq x_{pc}) \geq \frac{n}{100} \right]$$

En la práctica, el percentil es el valor de distribución que corresponde a un área determinada trazada a partir de la curva de distribución o de densidad. Por ejemplo, el 25° percentil representa el valor de distribución correspondiente a un área igual a 0,25 o 25/100.

#### **Coefficiente de variación robusto (en %)**

$$\text{CVR} = \frac{s^*}{\text{Me}} \cdot 100$$

El CV%r representa un número puro, es decir sin dimensión, que indica el porcentaje de variabilidad de la serie de números analizada; por esta razón resulta muy útil para comprobar la fiabilidad de los miembros del panel.

#### **Intervalos de confianza al 95% sobre la mediana**

Los intervalos de confianza al 95% (valor del error del primer tipo igual a 0,05 o 5%) representan el intervalo en el que el valor de la mediana podría variar si fuese posible repetir infinitas veces un experimento. En la práctica indica el intervalo de variabilidad de la prueba en las condiciones operativas adoptadas en la hipótesis de que pudiera repetirse varias veces. El intervalo ayuda a evaluar, como en el caso del CV%r, la fiabilidad de la prueba.

$$\text{I.C. Sup.} = \text{Me} + (\text{Cs}^*)$$

$$\text{I.C. Inf.} = \text{Me} - (\text{Cs}^*)$$

Donde C, en el caso del intervalo de confianza igual a 0,95, es igual a 1,96.



## **BIBLIOGRAFÍA**

Wilkinson, L. 1990. Systat: The system for statistics. Evanston, IL.SYSTAT Inc.

Cicchitelli, G. 1984. Probabilità e Statistica. Maggioli Editore, Rimini.

Massart, D.L.; Vandeginste, B.G.M.; Deming, Y.; Michotte, L. 1988. Chemometrics. A textbook. Elsevier. Amsterdam

Kendall, M.G.; Stuart, A. 1967. The advanced theory of statistics. Vol. 1. Hafner Publishing Co.

McGill, R.; Tukey, J.W.; Larsen, W.A. 1978. Variation of Box Plots. The American Statistician, 32, (2), 12-16.