

# Aplicación de las escalas de punto ideal o Just-About-Right (JAR) en análisis sensorial de alimentos

<b>Apellidos, nombre</b>	Fernández Segovia, Isabel (isferse1@tal.upv.es) García Martínez, Eva (evgarmar@tal.upv.es) Fuentes López, Ana (anfuelo@upvnet.upv.es)
<b>Departamento</b>	Departamento de Tecnología de Alimentos
<b>Centro</b>	Universitat Politècnica de València

## 1 Resumen de las ideas clave

La industria de alimentos no es estática, sino que constantemente se están desarrollando nuevos productos, nuevos procesos o simplemente adaptándose a las demandas cambiantes de los consumidores. Un factor clave durante el desarrollo de nuevos productos o para adaptar alimentos que ya elabora a las exigencias de cada mercado es la evaluación sensorial con consumidores. En este artículo vamos a describir el uso de escalas de punto ideal o Just-About-Right (JAR), técnica de análisis sensorial que se puede emplear durante la optimización y desarrollo de un producto alimenticio.

## 2 Introducción

Las escalas JAR son ampliamente utilizadas en el desarrollo de nuevos productos, como técnica de investigación de consumidores. Se emplean para identificar si los atributos presentes en el alimento están bien optimizados o si, por el contrario, necesitan subir o bajar de intensidad. En esta técnica se utilizan escalas para los diferentes atributos, en donde los consumidores tienen que decir si cada atributo está en el punto ideal, o si le falta o le sobra intensidad. En la figura 1, se muestran diferentes ejemplos de escalas que podrían emplearse para evaluar el sabor salado.

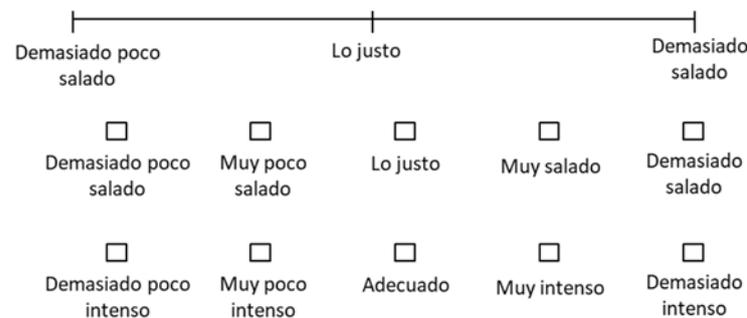


Figura 1. Ejemplos de diferentes escalas para evaluar el sabor salado.

En este análisis se suelen combinar las escalas de atributos que acabamos de comentar, con escalas hedónicas, como las de aceptación global o con escalas de intención de compra. De esta forma, se pueden obtener resultados más completos y sacar conclusiones más sólidas, sabiendo cómo afecta el hecho de que un atributo no esté bien optimizado a la aceptación global o a la decisión de compra. No obstante, no está claro si la valoración de la aceptación global se ve influida por la valoración de los atributos, ya que, un consumidor podría asignar un valor a la aceptación global si solo valora eso y dar un valor diferente a la aceptación global si se va fijando en cada uno de los atributos que se incluyen en las escalas JAR. Pese a que esta técnica tiene ciertas limitaciones, es muy empleada durante la optimización y el lanzamiento de nuevos productos.

### 3 Objetivos

Con este artículo se pretende que el alumno sea capaz de:

- Diseñar una ficha de cata para llevar a cabo un análisis JAR.
- Realizar el tratamiento de los datos obtenidos empleando escalas JAR e interpretar los resultados.

### 4 Desarrollo

Cuando queremos llevar a cabo un análisis sensorial hemos de responder a estas preguntas:

¿Qué información queremos obtener? ¿Cómo la vamos a recoger?

Teniendo en cuenta las respuestas a estas preguntas, se diseñará cuidadosamente la ficha de cata y se llevará a cabo el tratamiento de datos adecuado para poder interpretar los resultados obtenidos. A continuación, se tratarán estos dos aspectos.

#### 4.1 Elaboración de la ficha de cata

La ficha de cata debe permitirnos recoger toda la información necesaria pero solo la información necesaria, para no fatigar a los jueces. Contendrá:

- Datos personales relevantes en el estudio (ej. Edad, sexo, ...), para el posterior análisis de los resultados.
- Instrucciones para llevar a cabo la cata.
- Preguntas relativas a la evaluación hedónica (aceptación global), a los atributos y también se podría incluir una pregunta relativa a la intención de compra.

##### 4.1.1 Escala de aceptación global y de intención de compra

Posibilidad de emplear diferentes tipos de escalas, siendo muy común la escala hedónica de 9 puntos para evaluar la aceptación global y la escala de 5 puntos para evaluar la intención de compra. En la figura 2 se muestra un ejemplo de escala de intención de compra.

**¿Compraría estas aceitunas?**

Seguro que no  Probablemente no  Igual sí o igual no  Probablemente sí  Seguro que sí

Figura 2. Ejemplo de una escala de intención de compra.

### 4.1.2 Escalas JAR de atributos

Para diseñar las escalas JAR de atributos hay que tener en cuenta diferentes aspectos:

- Número de atributos: tenemos que definir los atributos que se quieren optimizar o que se espera que tengan un mayor impacto en la aceptación del producto. ¡Cuidado, no saturar a los jueces con la evaluación de un alto número de atributos! Por ello, habrá que seleccionar cuidadosamente los atributos clave del producto.
- Tipo de atributos: aquellos que sean fácilmente comprensibles para el consumidor, como podrían ser sabor dulce, textura (blando o duro), sabor ácido, etc. Se deben evitar atributos que el juez no sepa cómo evaluar (ejemplo: “suavidad en boca”).
- Escalas bipolares: los atributos seleccionados se han de poder evaluar en una escala bipolar (ej. Poco intenso – Muy intenso; Muy blando – Muy duro; etc.).
- Tipos de escalas: las escalas pueden ser de diferentes tipos, pero las más empleadas son las de 5 puntos. No obstante, se podrían emplear escalas semiestructuradas o escalas de otras dimensiones (de 9, 7 o 3 puntos).

Para finalizar con este apartado, en la figura 3 se muestra un ejemplo de una ficha de cata.

## 4.2 Tratamiento de datos

Aunque hay diferentes técnicas estadísticas que se podrían aplicar en el análisis JAR, es muy común el tratamiento de datos a través de sencillos cálculos, como ahora veremos, y de la representación de los datos en diferentes tipos de gráficos. Para interpretar los resultados, se han dado una serie de reglas generales que permiten sacar conclusiones adecuadas. Para aplicar estas reglas es necesario que la escala hedónica de aceptación global sea de 9 puntos y que las escalas JAR sean de 5 puntos. En este artículo no se tratarán las técnicas estadísticas.

Veamos un ejemplo práctico para ver cómo se hacen los cálculos. Imaginemos que hemos pasado la ficha de cata anterior (figura 3) a 140 jueces. Los resultados los recogemos en una hoja Excel de la forma que muestra la figura 4. El valor 3 en un atributo representa “Lo justo”, mientras que los valores 1 y 2, representan los niveles a la derecha de “Lo justo”; por ejemplo, para el color, el 1 sería “Muy claro” y el 2 sería “Un poco claro”. Los valores 4 y 5 representan los niveles a la izquierda de “Lo justo”; por ejemplo, para el color, el 4 sería “Un poco oscuro” y el 5 sería “Muy oscuro”.



Edad: \_\_\_\_\_ Sexo:  H  M Fecha: \_\_\_\_\_

- Enjuáguese la boca con agua, pruebe la muestra que tiene delante y diga cuál es su grado de aceptación global en la escala que se le proporciona.

**Código: 659**

**Aceptación global:**

- Me gusta muchísimo
- Me gusta mucho
- Me gusta moderadamente
- Me gusta un poco
- Ni me gusta ni me disgusta
- Me disgusta un poco
- Me disgusta moderadamente
- Me disgusta mucho
- Me disgusta muchísimo

A continuación, evalúe los parámetros de color, dureza y sabor salado, en ese orden, poniendo una cruz en el cuadro correspondiente de la escala.

---

<b>Color tostado:</b>	<input type="checkbox"/> Muy claro	<input type="checkbox"/> Un poco claro	<input type="checkbox"/> Lo justo	<input type="checkbox"/> Un poco oscuro	<input type="checkbox"/> Muy oscuro
-----------------------	---------------------------------------	-------------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------------	----------------------------------------

---

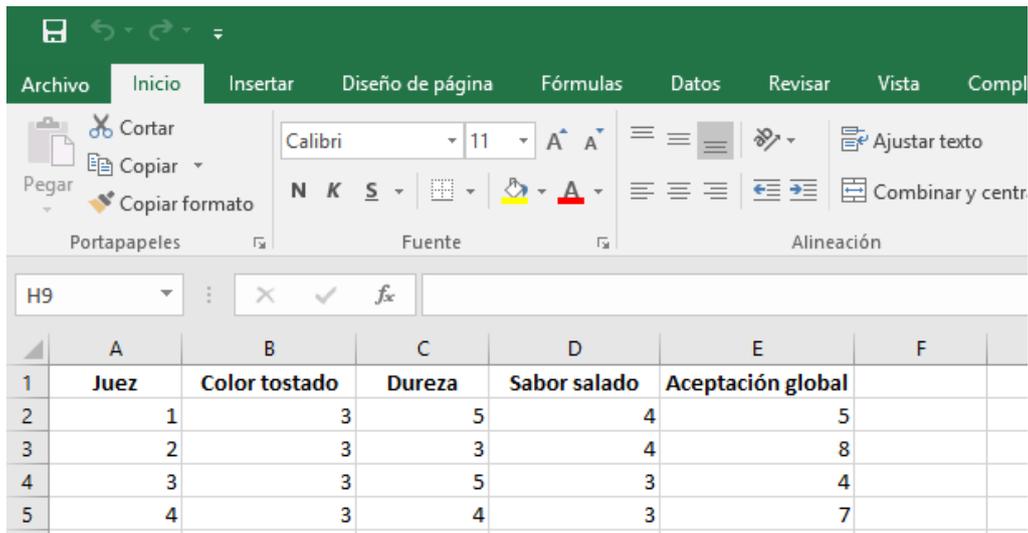
<b>Dureza:</b>	<input type="checkbox"/> Muy blando	<input type="checkbox"/> Un poco blando	<input type="checkbox"/> Lo justo	<input type="checkbox"/> Un poco duro	<input type="checkbox"/> Muy duro
----------------	----------------------------------------	--------------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------------	--------------------------------------

---

<b>Sabor salado:</b>	<input type="checkbox"/> Muy poco salado	<input type="checkbox"/> Poco salado	<input type="checkbox"/> Lo justo	<input type="checkbox"/> Un poco salado	<input type="checkbox"/> Muy salado
----------------------	---------------------------------------------	-----------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------------	----------------------------------------

---

Figura 3. Ejemplo de una ficha de cata con escala de aceptación global y escalas JAR de diferentes atributos.



	A	B	C	D	E	F
1	<b>Juez</b>	<b>Color tostado</b>	<b>Dureza</b>	<b>Sabor salado</b>	<b>Aceptación global</b>	
2	1	3	5	4	5	
3	2	3	3	4	8	
4	3	3	5	3	4	
5	4	3	4	3	7	

Figura 4. Ejemplo de datos recopilados en Excel, obtenidos en la evaluación sensorial empleando la ficha de cata de la figura 3.

#### 4.2.1 Cálculos y representación de datos de escalas JAR

En primer lugar, podríamos calcular para cada atributo, qué porcentaje de catadores marcaron dicho atributo en “lo justo” (valoración=3), qué porcentaje consideraba el atributo poco intenso (valoración=1 o 2) y qué porcentaje lo consideraba demasiado intenso (valoración=4 o 5). Es decir, para cada atributo, tendríamos el porcentaje de jueces que seleccionaron 1, % que seleccionaron 2, % que seleccionaron 3, % que seleccionaron 4 y % que seleccionaron 5. A continuación, se puede representar en un gráfico como el que se muestra en la figura 5.

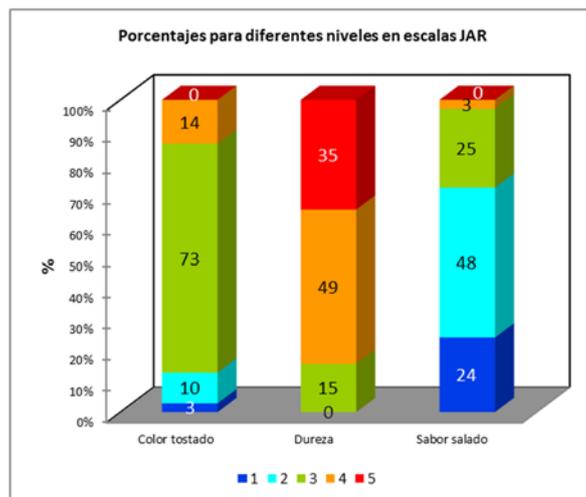


Figura 5. Representación del porcentaje de jueces que seleccionaron los diferentes niveles en la escala JAR (Just-About-Right) para cada atributo.

También es muy común hacer la representación gráfica similar a la de la figura 5, pero combinando los dos niveles que están por debajo de lo ideal (valores 1 y 2) y los dos que están por encima de lo ideal (valores 4 y 5), obteniéndose así la figura 6 (“Demasiado bajo” equivale a puntuaciones 1 y

2; “JAR” equivale a la puntuación 3 y “Demasiado alto” equivale a la puntuación 4 y 5).

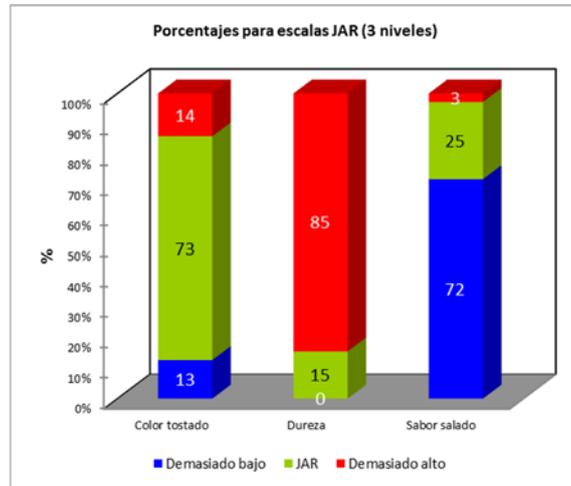


Figura 6. Representación del porcentaje de jueces que seleccionaron los diferentes niveles en la escala JAR (Just-About-Right) para cada atributo, reduciendo la escala de 5 a 3 puntos.

Para interpretar estos gráficos se tendría que usar el sentido común, además de las reglas generales de interpretación que se muestran a continuación:

- Si el % de jueces que marcan “lo ideal” (o JAR) es  $\geq 75\%$ , el atributo podría considerarse que está bien optimizado. En algunos estudios se asume que este valor debería ser un poco más alto o, por el contrario un poco más bajo, dependiendo del tipo de productos.
- Un atributo con  $\geq 20\%$  en uno de los lados y bajo porcentaje en el lado opuesto, suele indicar que necesita ser revisado.
- Un atributo con  $\geq 20\%$  por ambos lados de JAR indicaría que tenemos grupos de consumidores con gustos diferentes.

Veamos la interpretación de los resultados de nuestro ejemplo (figuras 5 y 6):

- Color tostado: El 73% consideraron que estaba bien optimizado, con un porcentaje de jueces similar a ambos lados de JAR  $\Rightarrow$  podría indicar que el color es correcto, ya que el 27% de jueces restantes están repartidos entre los que afirman que es demasiado claro y los que lo consideran demasiado oscuro.
- Dureza: Bajo porcentaje en JAR (solo el 15%) y muy alto el porcentaje (85%) que consideró que el producto era muy duro, por lo que, en principio, este atributo debería ser optimizado.
- Sabor salado: Bajo porcentaje en JAR (25%) y alto porcentaje de jueces (72%) que consideró que el producto estaba demasiado poco salado, por lo que, en principio, tendríamos que optimizar este parámetro.

Aunque con estos datos se puede deducir que hay atributos que claramente no están bien optimizados, sería necesario combinarlos con los datos de la aceptación global del producto, ya que, podría darse el caso de que los jueces hayan dicho que el producto les parece un poco duro, pero en la aceptación global hayan asignado un 8 (“Me gusta mucho”). Esta situación

indicaría que la dureza no es un atributo clave en la aceptación del producto y que una mejora en este atributo de textura no conllevaría un aumento importante en la aceptación del mismo. El análisis de penalizaciones es una herramienta muy útil para ver este aspecto.

#### 4.2.2 Análisis de penalizaciones

Con este análisis se puede ver si los jueces que han catalogado un atributo por encima o por debajo del punto ideal, han dado una menor puntuación en la aceptación global que aquellos que afirmaron que el atributo estaba en su punto ideal. Es decir, con este método se puede ver si el hecho de que un atributo situado por debajo de JAR o por encima, ha “penalizado” en la puntuación de aceptación global.

El análisis se hace para cada atributo de forma independiente y en la escala de 3 niveles empleada en la figura 6. Pasos a seguir:

- Se ordenan los datos en Excel, agrupando, por un lado las puntuaciones 1 y 2 (Grupo “Demasiado bajo”), por otro la puntuación 3 (Grupo “JAR”) y por otro las puntuaciones 4 y 5 (Grupo “Demasiado alto”), junto con el dato correspondiente de aceptación global. En la figura 7 se puede ver un ejemplo para el atributo “Color tostado”.
- Se calcula la aceptación global media de cada grupo (figura 7).
- Se calcula la penalización o “mean drop” para el grupo “Demasiado bajo” restando la aceptación global media del grupo JAR menos la aceptación global media del grupo “Demasiado bajo”. De igual forma se calcula la penalización para el grupo “Demasiado alto” (figura 7).
- A continuación se puede obtener el gráfico de penalizaciones representando las penalizaciones calculadas para cada atributo, frente al porcentaje de jueces que había en cada grupo. En la tabla 1 se muestran los datos calculados en el ejemplo que hemos seguido y que se emplean para construir la figura 8.

Atributo	Grupo	% jueces	Mean drops
Color tostado	Demasiado bajo	13	0,081
	Demasiado alto	14	0,392
Dureza	Demasiado bajo	0	
	Demasiado alto	85	1,356
Sabor salado	Demasiado bajo	72	0,144
	Demasiado alto	2	-0,278

*Tabla 1. Porcentaje de jueces en cada grupo y penalizaciones (mean drops) para cada atributo.*

	A	B	C		
	Juez	Color tostado	Aceptación global		
1					
2	45	1	5	Aceptación global media Grupo: "Demasiado bajo"	Penalización o Mean drop Grupo: "Demasiado bajo"
3	47	1	5		
4	13	2	3		
5	15	2	4		
6	24	2	7		
7	31	2	7		
8	32	2	4		
9	...	...	...		
10					
11	1	3	5	Aceptación global media Grupo: "JAR"	
12	2	3	8		
13	3	3	4		
14	4	3	7		
15	5	3	4		
16	6	3	4		
17	7	3	6		
18	9	3	5		
19	...	...	...		
20				6,192	
21	8	4	6	Aceptación global media Grupo: "Demasiado alto"	Penalización o Mean drop Grupo: "Demasiado alto"
22	14	4	5		
23	17	4	5		
24	20	4	5		
25	25	4	3		
26	27	4	6		
27	35	4	4		
28	...	...	...		
				5,800	6,192-5,800 = 0,392

Figura 7. Ejemplo del cálculo de la penalización o Mean drop del atributo "Color tostado".

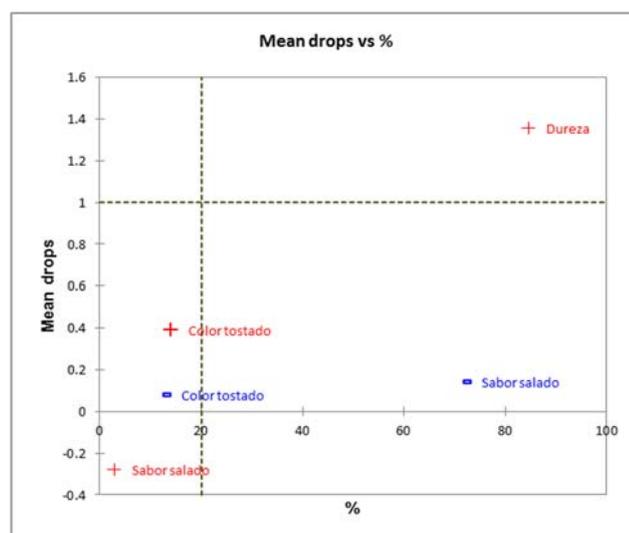


Figura 8. Gráfico de penalizaciones (mean drops frente a % jueces). El color azul corresponde a "Demasiado bajo" y el color rojo a "Demasiado alto".

¿Cómo se interpreta el gráfico de penalizaciones? También en este caso hay unas reglas generales que se pueden seguir. Así, se puede considerar que el efecto del atributo en la aceptación global del producto es poco importante:

- Cuando el mean drop es inferior a 1 (límite marcado con líneas discontinuas en figura 8).
- Cuando el porcentaje de jueces con puntuaciones diferentes de JAR es inferior a 20% (límite marcado con líneas discontinuas en figura 8).

Por ello, en la figura 8, se puede ver claramente que el parámetro que mayor efecto ha tenido en la penalización de la aceptación global ha sido la excesiva dureza del producto, ya que presenta un alto valor de mean drop ( $>1$ ) y un alto % de jueces ( $>80\%$ ). Aunque el sabor salado ha sido seleccionado como "Demasiado bajo" por un gran % de jueces, esto apenas ha penalizado a la hora de valorar la aceptación global. El resto de parámetros han obtenido valores de mean drop bajos ( $<1$ ) y % de jueces bajos ( $<20\%$ ). Por tanto, de los resultados obtenidos se podría concluir que nos deberíamos centrar en la mejora de la textura (reducir la dureza), si queremos aumentar la aceptación del producto.

## 5 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje hemos visto cómo diseñar una ficha de catas en un análisis de escalas de punto ideal o JAR (Just-About-Right) y cómo llevar a cabo el tratamiento de datos e interpretación de resultados, con ayuda de un ejemplo. Es importante recordar que se pueden hacer tratamientos estadísticos que nos dan más información y que hay programas estadísticos, como XLSTAT, diseñados para hacer todos los cálculos y representaciones gráficas que se han mostrado en este artículo.

## 6 Bibliografía

[1] Ares, G.; de Andrade, J.C.; Antúnez, L.; Alcaire, F.; Swaney-Stueve, M.; Gordon, S.; JaegerLi, S.R. (2017) Hedonic product optimisation: CATA questions as alternatives to JAR scales. *Food Quality and Preference*, 55, 67-78.

[2] Li, B.; Hayes, J.E.; Ziegler, G.R. (2014) Just-about-right and ideal scaling provide similar insights into the influence of sensory attributes on liking. *Food Quality and Preference*, 37, 71-78.

[3] Popper, R.; Rosenstock, W.; Schraidt, M.; Kroll, B.J. (2004) The effect of attribute questions on overall liking ratings. *Food Quality and Preference*, 15, 853-858.

[4] Popper, R.: "Use of Just-About-Right Scales in Consumer Research", en *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling*, Eds. Varela y Gastón, Universidad de Deusto, 2003, pág. 55-69.