ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION
Organo Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición

Vol. 46 N° 1, 1996

Experiencias en el entrenamiento de un panel de degustación de carne vacuna a nivel de un matadero frigorífico industrial venezolano[1]

Nelson Huerta-Leidenz [2], *Nancy Jerez-Timaure* [3], *Oneida Morón-Fuenmayor* [4], *Edmundo Rincón Urdaneta* [2] *y Rosa Caro* [5]

Instituto de Investigaciones Agronómicas. Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
Matadero Industrial Centro-Occidental C.A. Barquisimeto, Venezuela

RESUMEN. Se describen las experiencias en el entrenamiento de un panel descriptivo para degustación de carne vacuna. El adiestramiento constó de cuatro pasos: Entrevista Persona, Selección, Entrenamiento y Evaluación del Desempeño. Previo al entrenamiento se evaluaron 37 bistés por los siete candidatos potenciales de un grupo de 12 que fueron los que asistieron regularmente a sesiones preliminares de degustación. Luego se entrevistaron todos los 12 candidatos potenciales. Para medir su habilidad natural durante la selección se realizaron pruebas de triángulo que permitieron la selección de diez candidatos. Durante el entrenamiento el líder instruyó las técnicas de degustación y se uniformizaron criterios en la asignación de puntuaciones. Una vez entrenados, se realizó una primera prueba de desempeño, de 12 sesiones distribuidas en 4 días, con 3 sesiones por día, 3 muestras por sesión para un total de 9 muestras diferentes. Se calculó el valor F con un análisis de varianza por panelista, para medir la habilidad de los panelistas en acertar y ser consistentes en las puntuaciones de las nueve muestras, durante las 4 repeticiones, para cada atributo. Los resultados fueron satisfactorios; en la primera prueba de desempeño se descartaron 2 candidatos con los menores valores F, quedando el panel constituido por 8 catadores. Después de 300 pruebas de degustación se realizó una segunda prueba de desempeño para conocer su nivel de mejora, obteniéndose cambios en el ordenamiento por habilidad de los panelistas y una mayor uniformidad del panel en sus evaluaciones. El efecto panelista fue detectado antes ($P<0.05$) y después ($P<0.001$) del entrenamiento con muestras de *longissimus* (N=37 y N=40, respectivamente). Sin embargo, las medidas para panelistas entrenados fueron menos variables y sólo difirieron en décimas dentro de una escala de ocho puntos para cinco diferentes atributos. Los resultados validan las metodologías utilizadas para entrenamiento y la adecuación del panel para la evaluación sensorial de carnes no procesadas.

SUMMARY. Experiences during training of a descriptive taste panel at a packing house of Venezuela. During three months, a group of people (meat consumers and active personnel) of a Venezuelan packing house were asked to assign discretionary scores to a sample of 103 beef *longissimus* steaks in order to familiarize them with the score sheet and to their future job as panelists. Scores assigned to 37 steaks by seven candidates that assisted regularly to these preliminary sessions (out of 12 attendants), were subjected to Analisis of Variance (ANOVA) to determine variability among juddges before training. The whole group (n=12) potential candidates from both sexes, and ranging between 25 and 45 years, were interviewed and pre selected for formal training. Triangle tests were used as selection tool and allowed for dismissing two of them. Training reinforced acquitance with test procedures and improved natural abilities, sensitivity and memory for test attributes by using an 8-point descriptive scale to describe samples differing in fiber tenderness, amount of connective tissue, overall tenderness, juiciness, and flavor intensity. After 2 mo. of training (5 h weekly) the first panel performance evaluation (PPE) was conducted over 4 days with 3 sessions per day and 3 samples per session with 9 different samples. Data for each candidate were subjected to one-way ANOVA and F-ratio served as criteria to rank candidates' ability for describing each attribute. Panelist 7 and 8 rated last and were excused to conform an 8-member panel. The panel evaluated 300 samples during a 6-mo period and a second PPE was conducted. The second PPE revealed changes in relative ranking positions. Data from the first 40 (out of 300) samples were subjected to ANOVA for testing score (panelist) variability after training. A significant effect of panelist was detected before ($P<.05$) and after ($P<.001$) training, but a much greater variability became apparent in untrained candidates. Mean separation for trained panelist only differed in decimal units within the same points or adjacent points of the scale. Results validated methodologies used for panel training and the panel capability for sensorial evaluation of non-processed beef.

INTRODUCCION

La calidad final de la carne se basa en los atributos sensoriales que determinan el grado de aceptación por parte del consumidor. Existen una serie de instrumentos reológicos para medir objetivamente ciertos atributos, pero en última instancia, el medio más confiable lo constituye el mismo ser humano. La utilización de panel de consumidores o de catadores entrenados, ha mostrado ser el método universal para la evaluación sensorial de alimentos.

La Asociación Americana para la Ciencia de la Carne ha publicado una Guía de Cocción y Evaluación Sensorial de la Carne (1), producto de las recomendaciones de un comité designado a fin de uniformar criterios. En tal sentido, se han descrito los pasos para entrenar y evaluar catadores de carnes, así como la validación del panel (2). En la literatura venezolana, no se han reportado experiencias de este tipo, a nivel académico o industrial. Un estudio preliminar para caracterizar la carne de res en Venezuela (3) comprendió la degustación de 103 bistés de diferentes tipos de reses por parte de un grupo de consumidores, personal de una matadero industrial. Este fue

1 Se agradece el financiamiento otorgado por el Consejo de Desarrollo Humanístico y Científico de LUZ y el Matadero Industrial Centro-Occidental C.A.
2 Profesor titular del Departamento de Zootecnia e I.I.A. (LUZ)
3 Profesora asistente del I.I.A. (LUZ)
4 Profesora agregado del I.I.A. (LUZ)
5 Técnico superior en alimentos del M.I.C.O.C.A

el inicio de la selección y entrenamiento de un panel de catadores para la misma empresa, objeto del presente trabajo. Se describe la experiencia adquirida durante el entrenamiento del primer panel de catadores para la evaluación organoléptica de carne de res en Venezuela y se compara estadísticamente la variación entre panelistas antes y después del entrenamiento.

MATERIALES Y METODOS

Las pruebas se realizaron en el Laboratorio de Control de Calidad del Matadero Industrial Centro-Occidental, C.A. (CCLAB) ubicado en el Caserío Veragacha, en las afueras de Barquisimeto, Estado Lara. Los animales beneficiados eran evaluados sistemáticamente para diferentes características en pié (*antemortem*) y en canal (*postmortem*) y se pudo contar con información de su condición sexual (toros, novillos, vacas y novillas), el tipo racial determinado fenotípicamente (predomino de razas cebuínas, lecheras y continentales europeas), edad aproximada por cronología dentaria (desde 6 meses hasta 10 años) y otras reseñas (región de origen, condición muscular). La mayoría de los animales eran toros, mestizos de raza cebuína o sus cruces con razas lecheras de diversa edad y manejados en sistemas extensivos de alimentación a pastoreo. Además de conocer las condiciones *antemortem*, también se hizo fácil el conocimiento, la manipulación o el control de las condiciones *postmortem* (características en canal, tiempo de oreo, temperatura y período de refrigeración de los canales, inducción de rigor por descongelación en algunos casos, etc.) de las muestras

Metodología de adiestramiento:

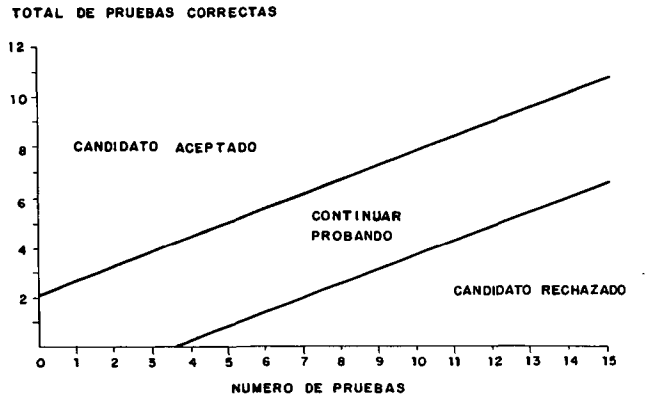
La metodología que se siguió (2) para el adiestramiento del panel de catadores en la evaluación sensorial de la carne, constó de cuatro pasos: 1. Entrevista personal, 2. Selección, 3. Entrenamiento y 4. Evaluación del desempeño. Las mismas se describen a continuación:

Paso 1. Entrevista personal y experiencia durante la pre-selección:

Se presentaron para la entrevista los 12 candidatos pre-seleccionados por la empresa, consumidores de carne de res, miembros activos del personal de la planta, de ambos sexos, con diferentes niveles de instrucción y en edades comprendidas entre los 25 y 45 años. El líder del panel entrevistó individualmente a los aspirantes a catadores, con el fin de conocer su disponibilidad, disposición, capacidad de comunicación y razones para participar en la prueba. El líder del panel (autor principal) había participado como catador de carne, así como en el entrenamiento y conducción de otro panel descriptivo (4). El grupo a entrevistar había tenido una experiencia previa de evaluación sensorial sin entrenamiento sistemático. La empresa a *motu propio* había iniciado una serie de pruebas preliminares con 103 muestras presentadas a los panelistas potenciales a fin de familiarizarlos con la planilla de evaluación y darles una idea de su futuro trabajo, sin aportarles instrucción en técnicas degustativas; de tal manera que los candidatos, si bien habían tenido una experiencia previa, ésta lo fue de carácter empírico, ya que actuaron sin patrones o criterios definidos en cuanto a tales evaluaciones. La metodología empleada en la evaluación sensorial preliminar de bistés de solomo asado, efectuada por el grupo de panelistas no entrenado fue descrita por Jerez-Timaure, *et al* (3). Para conocer la afinidad de las apreciaciones entre los integrantes del panel no entrenado, se procedió a analizar una submuestra de 37 bistés de solomo asados (*longissimus dorsi*), evaluada por 7 de los 12 integrantes. Estos siete panelistas eran comparables ya que fueron los que asistieron regularmente a las sesiones evaluativas de la submuestra. El análisis estadístico para este grupo, comprendió la determinación del coeficiente de variación (CV), cuadrado medio del error (CME) y rangos de medias para los diferentes atributos, antes y después del entrenamiento. Se efectuó además análisis de varianza y pruebas de medias considerando el efecto **panelista**. Estos análisis permitieron comparar la variación intrínseca del panel antes y después del entrenamiento.

Paso 2 Selección: Para medir la habilidad natural de los candidatos, se efectuaron pruebas de triángulo 91), las cuales consistieron en proporcionarles dos muestras iguales y una diferente, preparadas de manera tal que la magnitud de las diferencias entre muestras desiguales correspondiera a un mínimo de 2 unidades en una escala estructurada de 8 puntos; la misma escala que se utilizaría para la degustación formal. Estas pruebas, en las cuales el candidato debería identificar la muestra diferente, se concentraron en los atributos de terneza, jugosidad y cantidad de tejido conectivo. Se realizaron, respectivamente, un total de 15 pruebas para los atributos de jugosidad, terneza y cantidad de tejido conectivo (CTC). Con el total de respuestas acertadas, se ubicó al candidato en la gráfica de selección para cada atributo (2), en una de las tres zonas especificadas en la Figura 1. Para seleccionar aspirantes con habilidad degustativa para el tributo de jugosidad, fue necesario realizar seis pruebas adicionales para incrementar el número de candidatos en la zona de aceptación.

FIGURA 1
Gráfico usado para determinar si se acepta, rechaza o continúa probando un panelista durante la época de selección con las pruebas de triangulo



Fuente: AMSA (1978)

Paso 3 Entrenamiento: El objetivo principal de esta etapa, fue mejorar las habilidades naturales del individuo para reconocer y describir atributos; asimismo, familiarizarlo con las técnicas degustativas y otros procedimientos de preparación y presentación de muestras para las evaluaciones sensoriales. A los panelistas potenciales se les indicaron los propósitos y alcances del estudio y la importancia de sus evaluaciones. El entrenamiento consistió en dos sesiones diarias con 4 muestras diferentes por sesión. La duración fue de 4 semanas con 5 horas/semana efectivas. Las sesiones fueron dedicadas a la demostración de los niveles o puntuaciones claves de cada atributo bajo estudio. Para ello se seleccionaron muestras, previamente evaluadas por el líder, con características que corres-

pondieran a las puntuaciones altas, medianas y bajas en las escalas de evaluación, para los diferentes atributos. Esta escala estaba estructurada con 8 puntos, donde el valor 8 correspondía a la descripción de extremadamente tierna, jugosa y sin tejido conectivo y el valor 1 correspondía a la descripción de extremadamente dura, seca y abundante tejido conectivo (Tabla 1).

TABLA 1
Escala para las puntuaciones de los atributos de gustosidad

Escalas	Jugosidad	Terneza de la Fibra Muscular y Terneza General	Cantidad de tejido conectivo	Intensidad del sabor
8	Extremadamente jugosa	Extremadamente tierna	Ninguna	Extremadamente intenso
7	Muy jugosa	Muy tierna	Casi nada	Muy intenso
6	Moderadamente jugosa	Moderadamente tierna	Trazas	Moderadamente intenso
5	Ligeramente jugosa	Ligeramente tierna	Poca	Ligeramente intenso
4	Ligeramente seca	Ligeramente dura	Moderada	Moderadamente imperceptible
3	Moderadamente seca	Moderadamente dura	Ligeramente abundante	Muy imperceptible
2	Muy Seca	Muy dura	Moderadamente abundante	Extremadamente imperceptible
1	Extremadamente seca	Extremadamente dura	Abundante	Insípido

Para provocar contrastes en percepciones sensoriales de terneza (blandura vs. dureza al masticar), sabor (intenso vs. insípido), jugosidad (sequedad vs. expulsión de abundante jugo durante la masticación inicial y sostenida) y cantidad de tejido conectivo (abundante residuo o sensación de goma de mascar vs. residuos imperceptibles), se utilizaron muestras con características originales o bien sometidas a tratamientos que indujeran las percepciones deseadas. Estos tratamientos fueron, por ejemplo, el remojar varias veces, una pieza del músculo *semitendinoso* (muchacho redondo) antes de la cocción, para lograr una muestra relativamente insípida. Para obtener un especímen que representara una muestra de dureza evidente en fibra muscular pero de bajo contenido en tejido conectivo, se utilizaron solomos provenientes de canales de terneros, que fueron retirados de la canal en fase de prerigor y congelados inmediatamente para inducir rigor en descongelación (2). Para demostrar puntuaciones correspondientes a un abundante tejido conectivo y rangos de sabor intenso, se utilizaron solomos de vacas o de toros mayores de 8 años. El músculo *psoas mayor* (lomito) de animales castrados menores de tres años, se utilizó para caracterizar puntuaciones correspondientes a descripciones de carne muy tierna. La demostración de variaciones en jugosidad se hizo modificando el tiempo de cocción y la temperatura interna del bistec. Para la puntuación que define a una carne extremadamente jugosa se cocinaron las muestras para que alcanzaran una temperatura de 60 °C (término «semicruda» de cocción) y para la puntuación correspondiente a muestras «muy» o «extremadamente secas» se cocinaron hasta una temperatura interna de 80 °C, prolongando el tiempo de cocción.

El líder del panel instruyó en las técnicas de degustación para evaluar cada atributo y se uniformizaron criterios en la asignación de puntuaciones extremas e intermedias. Por ejemplo, para evaluar la terneza de la fibra muscular, se les instruyó que masticaran el bocado, primero con los dientes incisivos y luego con los morales, tratando de percibir la dureza con las dos primeras masticaciones. Para la determinación de jugosidad se les instruyó que debían realizar la masticación con un molar y tratar de detectar la jugosidad en la primera mordida (jugosidad inicial de la muestra), para no confundirse con la jugosidad posterior o sostenida, producto de la salivación. Para percibir la cantidad de tejido conectivo se les dijo que debían realizar varias masticaciones y medir la sensación de dificultad en desintegrar el bocado dentro de la boca, con la presencia de «bagazo» o residuos de pellejo.

En cada sesión se realizó la evaluación individual de la muestra en conjunto con el líder y posteriormente, con la orientación del mismo, se discutían las apreciaciones sobre el valor asignado individualmente a cada atributo. Se trataba, en cada ciclo de degustación, de definir sensaciones y uniformizar criterios, aclarando dudas y confusiones.

Al igual que terneza y tejido conjuntivo, también se inició el entrenamiento para interpretar las puntuaciones en las escalas de intensidad de sabor a pesar de no haberse efectuado pruebas de aceptación para este atributo. Este entrenamiento sin la fase de selección previa, se hizo asumiendo que la habilidad natural degustativa de los candidatos, demostrada en los otros atributos, los haría competentes para la apreciación del sabor. La duración total de la experiencia (incluye entrevista, selección y entrenamiento) fue de 2 meses.

Paso 4. Evaluación del desempeño del panel: Después del entrenamiento, se realizó una primera prueba del desempeño del panel siguiendo el procedimiento descrito por Cross *et al* (2). Atendiendo a este procedimiento, se realizaron 12 pruebas distribuidas en 4 días, con 3 sesiones por día y 3 muestras por sesión, asignadas según las especificaciones de la Tabla 2. Las nueve muestras presentadas en los cuatro días de la prueba fueron las mismas cada día y seleccionadas para incluir en lo posible, la mayor parte de las puntuaciones o rangos de cada atributo

TABLA 2
Distribución de las muestras por día y sesión**

Día 1 Sesión			Día 2 Sesión			Día 3 Sesión			Día 4 Sesión		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
M1*	M4	M7	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
M2	M5	M8	M4	M5	M6	M5	M6	M4	M6	M4	M5
M3	M6	M9	M7	M8	M9	M9	M7	M8	M8	M9	M7

* Número de muestra
** Fuente: AMSA, 1978

Con los datos de cada candidato se aplicó el análisis de varianza por panelista usando una sola fuente de variación con nueve tratamientos (muestras) y cuatro observaciones por celda. Se calculó el valor de F (cuadrado medio del tratamiento/cuadrado medio del error) utilizando el paquete estadístico SAS (5). El valor de F mide la habilidad de los panelistas para acertar y ser constantes en las puntuaciones de las diferentes muestras durante las cuatro repeticiones; por lo tanto, el mayor valor F debe corresponder al mejor catador para ese atributo (2). El líder del panel, sin tener conocimiento de las características de la muestra, participó en la evaluación, en igualdad

de condiciones que los panelistas potenciales.

Con los resultados de la prueba estadística, se realizó un ordenamiento con los valores obtenidos para F, a fin de determinar la posición que cada panelista obtuvo, según su habilidad para describir el atributo en estudio.

Una segunda prueba del desempeño se efectuó después que el panel fuera utilizado en la evaluación de 300 muestras, aproximadamente, en un lapso de ocho meses. En esta segunda prueba no participó el líder. Se trataba de conocer el progreso de los panelistas con respecto a la primera prueba, después de la experiencia adquirida con numerosas evaluaciones.

Condiciones ambientales: Dentro del CCLAB, los candidatos a panelistas fueron ubicados en un ambiente cerrado a temperatura ambiente con aire acondicionado (16 °C) y humedad relativa entre 44-55 % que sirvió como cuarto de evaluación. Esta área era contígua al ambiente de preparación y cocción de las muestras, pero podía aislarse mediante una puerta de madera. La separación de ambientes minimizaba la percepción de ruidos y olores además de evitar actividades sociales indeseables que pudieran interrumpir o afectar la apreciación. Las dimensiones del cuarto de evaluación eran de 3.35 m x 2.35 m, y podía albergar a la vez, un grupo de 6 personas. Como no se disponía de cubículos o casetas individuales para los panelistas, éstos fueron sentados de manera contígua en un mesón corrido de loza blanca, portando separadores móviles que permitían una privacidad satisfactoria. De esta manera, la separación entre panelistas fue de 60 cm. El aislamiento previsto con los separadores móviles y las instrucciones impartidas a los participantes, permitieron que los gestos, actitudes y apuntes de un panelista no fueran del conocimiento de sus panelistas vecinos. Para eliminar conjeturas o prejuicios que pudieran surgir con la apreciación visual, sobre todo, el color de las muestras cocidas, se instalaron 2 lámparas de luz roja marca Lucero, con bombillo Philips de 25 W, 120 V, que se encendían al momento de la degustación proporcionando una intensidad de 1.6 pie bujías (16 Lux), medida con un aparato Extech® (Light Meter, Extech Instruments). La iluminación normal en el cuarto de evaluación y en el área de preparación culinaria de las muestras, se efectuó con lámparas fluorescentes que proporcionaban una intensidad de 373 pie bujías (293 Lux).

Preparación y presentación de las muestras: Con excepción de algunas muestras que recibieron un tratamiento especial, se utilizaron dos bistés de 2.5 cm de espesor, retirados de la porción caudal de trozos de solomo de cuerito grueso (*longissimus*) a las 48 h postmortem. Los bistés frescos fueron empacados al vacío antes de la congelación, en una bolsa B620, multilaminar, termo encogible, marca Cryo-Vac®, utilizando para ello una máquina empacadora marca Kotch-Ultravac®. Los bistés se congelaron en un túnel a -30 °C. Luego de la congelación rápida se trasladaron a una cava a -20 °C. El retiro de los bistés congelados se efectuó aproximadamente a los 7 días de almacenamiento.

La descongelación se efectuó en una vitrina refrigerada a 2 °C durante 24 horas. Los bistés descongelados y debidamente identificados con número de prueba, condición sexual y fecha fueron pesados en una balanza Harvard Trip® de capacidad máxima de 2 kg; la etiqueta contenía demás, información de temperatura previa, hora de inicio y de finalización de la cocción.

El conocimiento se efectuó en un asador eléctrico abierto marca Oster®, el cual fue modificado para colocar la parrillera a 8 cm por encima de la fuente de calor (resistencia) y, cumplir con las regulaciones de la Asociación Americana de la Ciencia de la Carne (1).

El asador se precalentó 10 minutos antes del uso. La temperatura interna del bistec fue registrada insertando un termómetro de mercurio con una escala de -20 a 110 °C, marca Brannan®. El bulbo del termómetro se colocó en el centro geométrico del bistec y al marcar la temperatura interna del bistec los 70 °C, este se retiró del asador y se pesó.

El bistec aun caliente, fue cortado en cubos de tamaño uniforme (1.3 x 1.3 x 1.3 cm). Estas secciones se colocaban en un recipiente plástico envuelto en papel celofán transparente y se conservaban a una temperatura de 35 °C en una estufa, mientras se servían las muestras a los panelistas. A cada individuo se le asignaban dos secciones de cada muestra para que anotara las puntuaciones según la escala usada para cada atributo.

Evaluación instrumental de la terneza: Para las pruebas del desempeño, un tercer bistec del mismo animal se utilizó para la evaluación instrumental de la terneza utilizando el aparato de Warner-Bratzler (W-B). Este aparato mide la fuerza (kg) de resistencia al corte de la carne cocida. El bistec cocido, fue horadado con un sacabocados de 1.3 cm de diámetro, en dirección paralela a las fibras, cuidando de no contener trozos de grasa o tejido conectivo. De esta manera, pudieron obtenerse entre 4 y 10 bocados, dependiendo del área del *longissimus*, que fueron sometidos a la prueba. Esta determinación sirvió para correlacionar la fuerza al corte (W-B) con las puntuaciones asignadas por los panelistas a lo atributos de terneza. El grado de correspondencia entre la evaluación instrumental y la evaluación sensorial fue analizado en un estudio previo (3), resultando significativas las relaciones con terneza de la fibra (r= -0.56) y cantidad de tejido conectivo (r= 0.66)

RESULTADOS Y DISCUSION

Entrevista personal: Los candidatos a catadores entrevistados por la técnica de Cross *et al* (2) no tenían experiencia previa en degustación. En nuestro caso, los candidatos habían realizado pruebas de degustación sin entrenamiento formal. Se hace hincapié en que este tipo de entrenamiento no sistemático puede ser contraproducente, ya que es inapropiado solicitar a panelistas no entrenados, la descripción de un producto en base a escalas estructuradas. La falta de un liderazgo reconocido en esta práctica, también pudiera llevar a la formación de percepciones o criterios distorsionados que dificulten la apreciación correcta de las puntuaciones de escalas o de patrones de referencia en las fases formales del entrenamiento. Lo visiblemente positivo, sin embargo, fue que los candidatos estaban familiarizados con el llenado de la planilla de evaluación, lo que aceleró su aprendizaje. Los resultados de estas evaluaciones preliminares han sido objeto de análisis en un reporte aparte (3).

El líder de panel entrevistó a doce empleados que manifestaron su deseo en participar, al finalizar la entrevista todos fueron aceptados par la selección.

Selección: Después de realizar las 15 pruebas de triángulos para los atributos de terneza de la fibra y cantidad de tejido conectivo y las 21 pruebas para jugosidad, se procedió a ubicar a cada participante en la gráfica de selección según las especificaciones de AMSA (1) (Gráfico 1). Al finalizar la prueba, solo los candidatos ubicados en la zona de «aceptado» y «continuar probando» fueron seleccionados para el entrenamiento. Lo recomendable es seleccionar aquellos candidatos en la zona de «aceptado», pero en nuestro caso, la mayoría

de los candidatos se ubicaron en la zona de «seguir probando». Esta situación coincide con la reportada por otros autores (2). Del total de individuos se rechazaron dos personas, quedando un total de 10 candidatos que fueron a la fase de entrenamiento (Tabla 3).

TABLA 3
Número de candidatos a «seguir probando» y «aceptados» para cada atributo en la fase de selección

	ATRIBUTO		
ZONA	Jugosidad	Terneza de la fibra	Cantidad de tejido
Seguir probando	5	1	2
Aceptados	5	9	8
Rechazados	2	2	2
Total aceptados	10	10	10

Entrenamiento y evaluación del desempeño: La evaluación del desempeño permite identificar problemas específicos en forma individual y además confirmar las observaciones del líder. Los resultados de la primera prueba por análisis de varianza (valor F) para los 10 panelistas y el líder del panel son presentados en la Tabla 4.

TABLA 4
Valor F para los atributos de gustosidad de la carne en la primera prueba de desempeño para panelistas entrenados

	Panelista										
Atributo	Líder	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jugosidad	1.52	2.13	1.08	1.51	2.86	1.45	1.42	1.87	0.46	1.11	2.26
Terneza de la fibra	20.28	14.21	7.15	6.98	8.56	7.20	13.85	3.76	5.28	11.57	17.30
Cantidad de Tejido	12.12	16.77	10.55	11.29	4.11	4.29	15.28	4.32	7.92	4.28	20.49
Terneza general	13.75	23.17	10.71	8.25	5.99	8.40	15.42	4.14	6.26	9.86	15.05
Intensidad del sabor	4.98	1.53	2.02	2.13	2.40	4.13	0.75	1.53	0.67	1.12	3.32

Para este caso, se descartaron parcialmente, los dos panelistas con valores de F más bajos considerándolos como personal de reserva, sin interrumpir su entrenamiento. Con el descarte, el panel quedó constituido por 8 miembros. La Asociación Americana de la Ciencia de la Carne (1) acepta hasta un mínimo de 5 panelistas.

En la Tabla 5 se presenta el arreglo de los valores F por orden ascendente, para la primera prueba del desempeño, donde el primer puesto (valor 1) corresponde al mayor valor F que define al mejor panelista, es decir aquel que logró acertar y darle la misma puntuación o puntuaciones similares a cada muestra durante las 4 repeticiones. Las habilidades cambian según el atributo, por ejemplo, para el atributo de jugosidad el panelista 4 resultó ser el mejor, pero para la cantidad de tejido conectivo (CTC), ocupó el último puesto. Asimismo, se observó que el panelista 10, resultó ser el más destacado, ya que obtuvo los valores F más altos, ubicándose entrelos tres mejores en todos los atributos y ocupando el primer puesto en la ubicación general. No es extraño que el líder pueda ser aventajado por otros panelistas (2).

Los resultados de la segunda prueba del desempeño realizada ocho meses después, se presentan en las Tablas 6 y 7. Comparando las Tablas 5 y 7, se observó que los panelistas 2, 3 y 6 mejoraron sustancialmente en su habilidad degustativa con respecto a la primera prueba, ocupando las primeras posiciones en la segunda, mientras que, panelista 10, pasó del primer al tercer puesto con la segunda, mientras que, panelista 10, pasó del primer al tercer puesto con la segunda prueba. Los rangos de los valores F se mantuvieron igual para las dos pruebas del desempeño.

TABLA 5
Ordenamiento de Panelistas de acuerdo a su habilidad degustativa durante la primera prueba de desempeño para panelistas entrenados

	Panelista										
Atributo*	Líder	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jugosidad	5	3	10	6	1	7	8	4	11	9	2
Terneza de la fibra	1	3	8	9	6	7	4	11	10	5	2
Cantidad de Tejido conectivo	5	2	7	6	11	10	3	9	8	4	1
Terneza general	4	1	5	8	10	7	2	11	9	6	3
Intensidad del sabor	1	8	6	5	4	2	10	7	11	9	3
Sumatoria	16	17	36	34	32	33	27	42	49	33	11
Ubicación general	2	3	8	7	5	6	4	9	10	6	1

* 1: Primer puesto; 10: Ultimo puesto

TABLA 6
Valor F para los atributos de gustosidad de la carne en la 2da. prueba de desempeño para panelistas experimentados

	Panelista*									
Atributo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jugosidad	2.56	1.44	2.85	2.46	3.04	5.86	2.21	-	3.71	6.43
Terneza de la fibra	7.96	12.31	11.76	9.72	4.30	11.48	5.54	-	10.89	8.75
Cantidad de Tejido conectivo	9.76	13.10	17.36	7.80	4.84	12.79	6.49	-	12.92	6.00
Terneza general	16.95	12.85	9.28	9.38	3.08	12.79	5.01	-	9.24	20.19
ntensidad del sabor	1.97	3.37	2.39	1.00	1.70	3.00	3.37	-	0.00	2.63

* *El líder no participó en esta prueba, mientras que el panelista 8 fue eliminado.*

TABLA 7
Ordenamiento de Panelistas de acuerdo a su habilidad degustativa después del entrenamiento (2da. prueba del desempeño)

	Panelista*									
Atributo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jugosidad	7	10	6	8	5	3	9	-	4	2
Terneza de la fibra	8	2	3	6	10	4	9	-	5	7
Cantidad de tejido conectivo	6	3	2	7	10	5	8	-	4	9
Terneza general	3	4	7	6	10	5	9	-	8	2
Intensidad del sabor	7	2	6	9	8	4	3	-	10	5
Sumatoria	31	21	24	36	43	21	38		31	25
Ubicación general	4	1	2	5	7	1	6	-	4	3

* *El líder no participó en la prueba, mientras que el panelista 8 fue eliminado.*
** 1: Primer puesto; 7: Ultimo puesto.

Estudio sobre la variabilidad intrínseca del panel antes y después del entrenamiento:

Esta comparación del panel sin entrenar vs. panel entrenado, se realizó según los resultados obtenidos en las pruebas de análisis de varianza para determinar el rango, CV, CME, y diferencias entre medias por el método de mínimos cuadrados (Tablas 8, 9 y 10). Sin embargo, dado que estas pruebas incluyeron número y tipos diferentes de muestras; y que además, no se realizaron en épocas comparables, sólo se pueden indicar las tendencias en las comparaciones realizadas para estudiar el efecto de panelista, con o sin entrenamiento formal.

TABLA 8
Medias cuadráticas ± error estándar para los atributos de gustosidad de muestras (N=37) de carne de res (*longissimus*) según el panelista en un panel no entrenado

	Panelista no entrenado						
Atributos	1	2	3	4	5	6	7
Jugosidad	3.92±0.33^{c}	4.29±0.32^{bc}	4.81±0.35^{b}	6.52±0.32^{a}	4.88±0.41^{b}	4.57±0.41^{bc}	4.65±0.33^{c}
Terneza de la fibra	6.48±0.37^{a}	5.26±0.36^{b}	5.54±0.38^{b}	5.53±0.36^{b}	6.19±0.45^{ab}	5.07±0.36^{b}	5.20±0.36^{b}
Cantidad de tejido conectivo	6.00±0.36^{a}	5.70±0.36^{a}	5.40±0.38^{ab}	5.93±0.35^{a}	4.56±0.44^{b}	6.28±0.35^{a}	5.64±00.36^{a}
Terneza general	6.05±0.33^{a}	5.42±0.32^{ab}	5.48±0.39^{ab}	5.34±0.32^{b}	5.37±0.40^{ab}	5.65±0.32^{ab}	5.37±0.33^{ab}
Intensidad del sabor	4.50±0.36^{bc}	4.50±0.25^{bc}	6.26±0.27^{a}	5.84±0.25^{ab}	5.08±0.31^{b}	5.31±0.25^{bd}	4.96±0.26^{b}

a,b,c,d medias con letras distintas en una misma hilera son diferentes (P<.05).

TABLA 9
Medias cuadráticas ± error estándar para los atributos de gustosidad de muestras (N=40) de carne de res (*longissimus*) según el panelista en un panel entrenado.

	Panelista entrenado						
Atributos	1	2	3	4	5	6	7
Jugosidad	5.00±0.07^{ad}	5.27±0.07^{bc}	4.92±0.07^{a}	5.20±0.07^{bc}	5.08±0.07^{b}	5.27±0.07^{bc}	5.11±0.07^{b}
Terneza de la fibra	5.04±0.08^{bd}	4.66±0.08^{a}	4.88±0.07^{bcd}	4.96±0.08^{bce}	5.01±0.08^{bd}	4.66±0.07^{a}	4.82±0.08^{ac}
Cantidad de Tejido Conectivo	4.10±0.08^{bc}	3.88±0.07^{a}	4.13±0.07^{bc}	4.36±0.07^{b}	4.33±0.07^{b}	3.88±0.07^{a}	3.98±0.08^{ac}
Terneza General	4.61±0.09^{bd}	4.47±0.08^{a}	4.59±0.08^{b}	4.54±0.08^{b}	4.66±0.08^{bde}	4.47±0.08^{a}	4.59±0.08^{bc}
Intensidad del sabor	6.06±0.07^{bde}	5.96±0.07^{b}	6.03±0.07^{b}	5.98±0.07^{b}	5.93±0.07^{bc}	5.96±0.07^{b}	5.84±0.07^{a}

a,b,d,e,f: medias con letras distintas en una misma hilera son diferentes (P<.05).

En el Tabla 8, se puede apreciar la comparación de medias cuadráticas de los atributos de gustosidad para el efecto del panelista no entrenado. Las medias indican una variabilidad en la apreciación de jugosidad (P=0.0001), terneza de la fibra (P=0.01), terneza general (P=0.03), cantidad de tejido conectivo (P=0.05) y la intensidad del sabor (P=0.0001). Esta variabilidad es notable ya que oscila entre 1 y 2 puntos en la escala descrita en la Tabla 1.

En la Tabla 9, se presentan las medias cuadráticas de los atributos de gustosidad para el panel entrenado. También se detectaron efectos del panelista entrenado para los atributos de jugosidad (P=0.0001), terneza de la fibra (P=0.0001), cantidad de tejido conectivo (P=0.0001), terneza general (P=0.0001) e intensidad del sabor (P=0.0001). Sin embargo, esta vez, las diferencias de las medias son muy estrechas (de décimas) y la mayoría de las calificaciones corresponden a una descripción común según la escala estructurada.

La mayor variabilidad en puntuaciones dadas por los panelistas no entrenados se comprueba al contrastar el rango, CV y CME para cada atributo (Tabla 10), con el efecto panelista, antes y después del entrenamiento. Los rangos y los valores de CV, fueron mayores cuando el grupo no estaba entrenado. Estos resultados fueron deseables y esperados, ya que con el entrenamiento se buscaba uniformizar los criterios de un grupo de personas que servirán, como un todo, de «instrumentos objetivos de evaluación» para características sensoriales que son de carácter subjetivo.

TABLA 10
Valores de Rangos entre medias, coeficientes de variación (CV), y cuadrado medio del error (CME) para cada atributo según el panel antes y después del entrenamiento[a]

	Parámetros		
Atributos	Rangos	C.V.	CME
Jugosidad	2.6/0.4	28.7/21.7	1.71/1.11
Terneza de la Fibra	1.4/0.5	30.8/21.5	2.34/1.08
Cantidad de tejido conectivo	1.7/0.5	28.9/22.8	2.25/0.85
Terneza general	0.7/0.4	26.7/22.9	1.83/1.03
Intensidad del sabor	1.8/0.4	19.8/12.6	1.05/0.52

a Valores antes y después del/, corresponden a los estadísticos obtenidos antes y después del entrenamiento.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos permiten recomendar la metodología utilizada para el entrenamiento de catadores de carne. El panel entrenado de esta manera garantiza la validez de los resultados obtenidos en las evaluaciones organolépticas de carne. Dada la práctica ausencia de investigaciones en materia de evaluación sensorial de la carne de res en Venezuela, se recomienda la iniciación de esfuerzos en tal sentido, entrenando y utilizando paneles de degustación en diferentes laboratorios del sector público y privado que puedan validarse entre sí. Hoy en día, la mayor parte de las revistas científicas no reportan investigaciones en calidad sensorial que no sean avaladas por paneles de catadores debidamente entrenados/ validados.

REFERENCIAS

1. AMSA. Guidelines for cooking and sensory evaluation of meat. Published by American Meat Science. Association in Cooperation with National Live Stock & Meat Board. Chicago, Illinois, USA. 1978
2. Cross H.R., Moen R. and Stanfiel M. Training and testing of judges for sensory analysis of meat quality. Food Technology. 48-52. 1978.
3. Jerez-Timaure N., Huerta-Leidenz N., Rincón E. y Arispe M. Estudio preliminar sobre las características que afectan las propiedades organolépticas de la carne de res en Venezuela. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 11(3):283-295. 1994.
4. Huerta-Leidenz N.O. The effect of blade tenderization on the palatability and retail case life of beef steaks. Tesis de Maestría (Master of Science). Texas A & M University. 1976.
5. SAS. SAS User's Guide: Statistics. SAS Institute, Inc, Cary, N.C. 1985.

Recibido: 20-01-1995
Aceptado: 12-09-1995