

Original

Estudio de palatabilidad de dos dietas orales especiales para pacientes diabéticos en residencias geriátricas, Glucerna SR® vs Resource Diabet®

T. Grau*, J. A. Almazán Arjona**, A. Luna***, J. Chamorro Quirós****, T. Lord Rodríguez*****, C. Casimiro***** y el Grupo de Estudio Cooperativo Geriátrico

*Hospital 12 de Octubre (Madrid), **Residencia Perpetuo Socorro y Residencia San Cristóbal (Granada), ***Residencia Ntra. Sra. del Carmen (Madrid), ****Hospital Ciudad de Jaén, *****Asociación Sociocultural de Vite (Santiago de Compostela) y *****Abbott Laboratories (Madrid).

Resumen

Objetivos: Evaluar las características organolépticas de dos suplementos nutricionales específicos para diabetes (Glucerna SR® y Resource Diabet®) y compararlos entre sí.

Ámbito: Se evaluó a 456 pacientes diabéticos tipo 2 (que en su mayoría estaban recibiendo ADO o insulina) en 34 centros. Se trataba de ancianos con una edad media de 73 años (71-78), ingresados en centros asistidos o residencias distribuidas por todo el territorio español y que no eran fumadores.

Intervenciones: La palatabilidad se estudió con una escala de cata de vinos modificada que valora 6 parámetros (aparición, aroma, cuerpo, dulzura, regusto y sabor), que se puntuaban individualmente, siendo la puntuación total de 0 (la más desfavorable) a 20 (la más favorable). Cada producto se evaluó con dos sabores (vainilla y fresa) mediante un control en paralelo con triple enmascaramiento.

Resultados: Se realizaron un total de 906 observaciones válidas, encontrándose unas diferencias estadísticamente significativas a favor de Glucerna SR® en todos los parámetros considerados tanto de forma absoluta como relativa a excepción del dulzor que al evaluarlo de forma relativa no alcanza la significación estadística. No se encontraron diferencias estadísticas entre los dos sabores (vainilla y fresa). El único factor de confusión que ha resultado significativo es la edad, de modo que a más edad se aprecia más las diferencias entre las dos marcas.

EVALUATION OF PALATABILITY OF TWO SPECIAL ORAL DIETS FOR INSTITUTIONALIZED ELDERLY DIABETICS, GLUCERNA SR® VS RESOURCE DIABET®

Abstract

Objectives: To evaluate the organoleptic characteristics of two specific nutritional supplements for diabetes (Glucerna SR® and Resource Support®) and compare them.

Setting: An evaluation was made of 456 patients with Type 2 diabetes (most of them receiving OADs or insulin) from 34 centers. They were non-smoking elderly patients (mean age 73 to (71-78) admitted to nursing homes or homes for the aged distributed all over the Spanish territory.

Interventions: Palatability was studied using a modified wine tasting scale assessing 6 parameters (appearance, smell, body, sweetness, aftertaste and taste) that were scored individually, with a total score ranging from 0 (most unfavorable) to 20 (most favorable). Each brand was evaluated in two flavors (vanilla and strawberry) according to a crossover, double-blind design.

Results: A total of 906 evaluable observations were made, and highly statistically significant differences favorable to Glucerna SR® were found in all parameters considered both absolutely and relatively, exception for sweetness, for which statistical significance was not reached because it was relatively evaluated. No statistical differences were found between the two flavors (vanilla and strawberry). The only significant confounding factor found was age; the older the age, the more the differences were noted between the two brands.

Correspondencia: Dr. Teodoro Grau.
Unidad de Cuidados Intensivos.
Hospital Universitario 12 de Octubre.
Avda. de Córdoba, s/n.
28041 Madrid.
tgrau@grupobbva.net

Recibido: 20-VI-2004.
Aceptado: 30-VII-2004.

Conclusiones: Glucerna SR® presenta un mejor sabor que Resource Diabet® para los diabéticos ancianos institucionalizados.

(*Nutr Hosp* 2004, 19:292-299)

Palabras clave: Sabor, diabetes mellitus tipo 2, suplementos nutricionales, ancianos.

Conclusions: Glucerna SR® has a better flavor than Resource Suport® for institutionalized elderly diabetic patients.

(*Nutr Hosp* 2004, 19:292-299)

Key words: Flavor, type 2 diabetes mellitus, nutritional supplements, elderly.

Introducción

Los pacientes con diabetes tipo 2 presentan con cierta frecuencia en el curso de su enfermedad alguna situación clínica que hace necesario la prescripción de suplementos nutricionales. En general, estos suplementos están específicamente desarrollados y adaptados para esta enfermedad. La mayoría de estos suplementos utilizan hidratos de carbono de absorción lenta y su contenido en grasas se adapta a las recomendaciones internacionales para estos pacientes (ADA y EASD).

Por otro lado, los pacientes diabéticos presentan con frecuencia alteraciones del gusto que dificultan el control de la glucemia y dificultan el consumo a largo plazo de estos suplementos¹. Ello hace que estos suplementos tengan una composición que intente favorecer su palatabilidad y que mejoren el control glucémico simultáneamente^{2,3}. De hecho, algunas dietas con estas características mejoran el control de la glucemia de forma efectiva⁴. Glucerna SR® (Abbott Labs.) es un suplemento completo y equilibrado específicamente diseñado para pacientes con diabetes con una fórmula adaptada a las recomendaciones mencionadas más arriba. Su sistema SR (*Slow Release Energy System*) a partir de carbohidratos de digestión lenta y ácidos grasos monoinsaturados mejora la respuesta glucémica, reduce los requerimientos de insulina y ayuda al control lipídico⁵.

El objetivo del presente estudio es cuantificar las características organolépticas de dos dietas específicamente diseñadas para diabéticos tipo 2 (Glucerna SR® y Resource Diabet®), en una población de pacientes geriátricos institucionalizados, mediante el empleo de una escala de cata de vinos modificada⁶.

Pacientes y métodos

Este estudio se diseñó de modo prospectivo, aleatorio, doble ciego y cruzado para valorar la palatabilidad de dos dietas enterales diseñadas específicamente para enfermos diagnosticados de diabetes tipo 2 e ingresados en centros de cuidados asistidos y residencias. Se solicitó el consentimiento del enfermo para la realización del estudio de acuerdo con la legislación española y la declaración de Helsinki.

Pacientes

Los criterios de inclusión de los pacientes reclutados fueron: hombres y mujeres, de entre 18 y 75 años de edad diagnosticados de diabetes mellitus tipo 2, ingresados en centros de cuidados asistidos o residencias y que consumen habitualmente suplementos nutricionales. Fueron excluidos aquellos enfermos que eran incapaces para leer y comprender el cuestionario de la escala de palatabilidad (p.ej. cataratas o demencia senil) y aquellos que eran fumadores.

Evaluación de la palatabilidad

La palatabilidad se evaluó con una escala de cata de vinos modificada que valora seis características organolépticas: apariencia, aroma, cuerpo, dulzura, regusto y sabor⁶. Cada una de ellas se describió con una puntuación, de peor a mejor: *a) Aspecto:* de 0 a 2, teniendo en cuenta el color y la viscosidad; *b) Aroma:* de 0 a 3; *c) Cuerpo:* de 0 a 3, valorando la sensación física en los labios, la boca y la lengua; *d) Dulzura:* de 0 a 4; *e) Regusto:* de 0 a 2; *f) Sabor:* de 0 a 6, valorando la sensación completa. La puntuación total se encuentra entre 0 y 20, siendo 0 la más desfavorable y 20 la más favorable (fig. 1).

Asignación y enmascaramiento de los suplementos nutricionales utilizados

Todos los suplementos se utilizaron en sus presentaciones comerciales en *brik* que se conservaron a temperatura ambiente en una habitación separada de aquella en donde se realizó la cata. Se compararon los siguientes suplementos: Glucerna SR® (Abbott Labs.) con los sabores vainilla y fresa, y Resource Diabet® (Novartis Labs.) también con los sabores vainilla y fresa. La secuencia de la cata se asignó mediante un bloque aleatorio de doce o múltiplos de doce números.

Dado que los suplementos de cada pareja de comparación son distinguibles por su color, olor y sabor se realizó un doble enmascaramiento/cegado para la administración del modo siguiente: los pacientes de un centro determinado, realizaron la cata de los dos productos del mismo sabor (fresa o vainilla) asignados en un orden aleatorio.

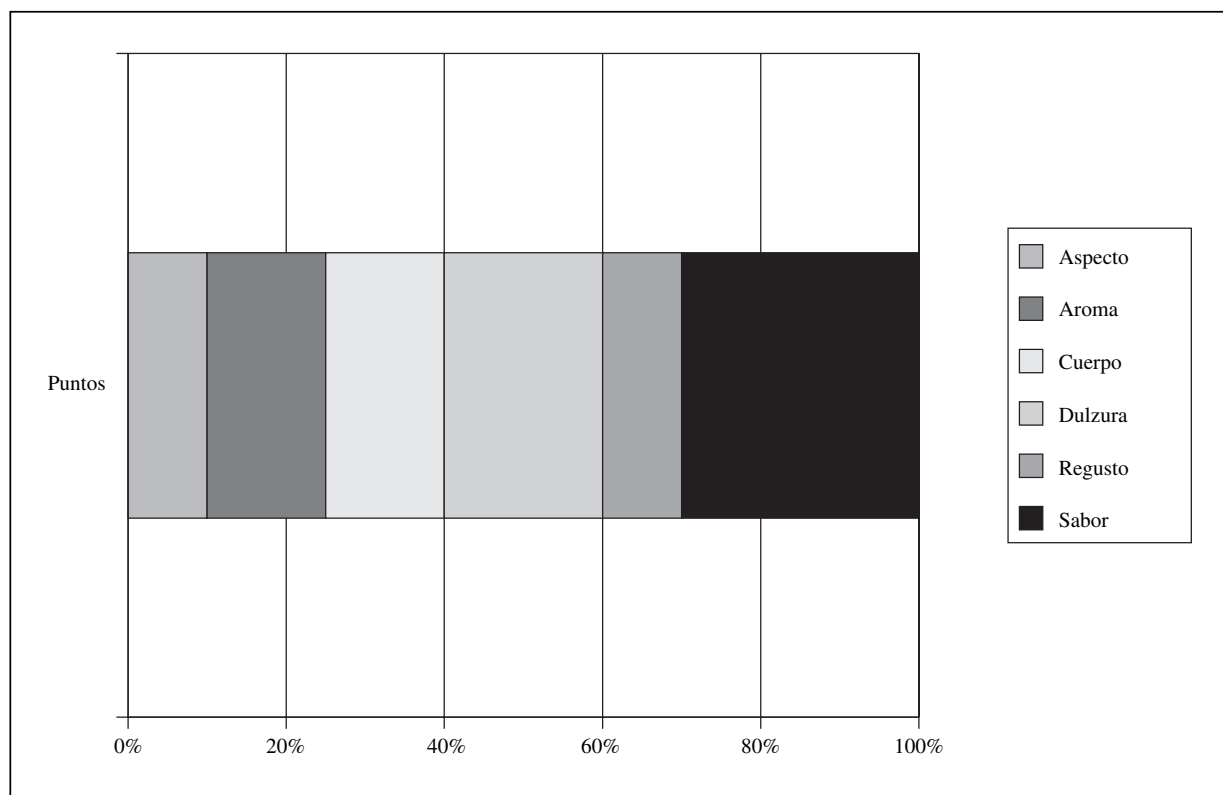


Fig. 1.—Peso porcentual de los seis parámetros de la escala de palatabilidad para cada una de las dietas.

En cada centro, una primera persona se encargaba de la preparación de los suplementos a puerta cerrada en sendos vasos en los que se vertían aproximadamente 20 ml de cada suplemento, desechando el resto. Los vasos se rotulaban con el número del paciente y, a continuación con la letra A o B, siguiendo la secuencia de asignación aleatoria establecida previamente. Los vasos de plástico eran entregados a una segunda persona (que era miembro del equipo investigador del centro), responsable de la administración de los suplementos, que no había presenciado la manipulación de los *briks*. Los suplementos se administraban siempre en el mismo orden de asignación.

Administración del suplemento nutricional

La prueba de cata se realizó siempre por la mañana, preferiblemente en un único día. Los participantes debían haber desayunado cuatro horas antes. En las dos horas previas a la cata no podían haber recibido ningún alimento ni medicación, salvo agua. Los dos suplementos se administraron a temperatura ambiente. Cada participante realizó una única toma, de aproximadamente 20 ml, de cada uno de los dos suplementos que se comparaban en el centro. Tras probar el primer suplemento y rellenar la escala, el paciente bebía agua y el segundo suplemento se administraba pasados unos pocos minutos.

Análisis estadístico

El análisis se hizo por intención de tratar. Se descartaron las observaciones que no cumplieron el protocolo de asignación aleatoria o siempre que se rompía el ciego. Las variables cuantitativas se analizaron para normalidad. Los valores cuantitativos con distribución normal se analizaron mediante la *t* de Student y los que no se distribuían normalmente mediante pruebas no paramétricas. Los valores cualitativos se estudiaron mediante la prueba de χ^2 sin corrección de Fisher. Para cada par de observaciones por tipo de dieta, se analizaron cada una de las seis características organolépticas evaluadas en la escala y la puntuación total, por separado para los dos productos, comparados con la *t* de Student para muestras relacionadas. De igual modo analizaron los dos sabores, independientemente del tipo de dieta y en función de la misma. Para una mejor comprensión de los resultados, se hizo una transformación cualitativa de las características organolépticas, de modo que éstas se clasificaban como “bien” o “regular” o “mal” si se cumplía que la puntuación individual de cada observación superaba el percentil 75 de la muestra. Los valores cuantitativos se expresan como media y desviación estándar y los cualitativos en valores absolutos y porcentaje. Se analizó el efecto de las covariables

más significativas, edad, sexo, lugar de residencia y uso de insulina para el control de la diabetes mediante un modelo de regresión logística paso a paso y hacia delante. Dado que el enmascaramiento no se rompió hasta después de realizado el análisis estadístico se puede hablar de triple enmascaramiento/ cegado.

Resultados

Este estudio prospectivo, aleatorio y doble ciego se realizó durante ocho meses (de marzo a noviembre de 2003) en 34 residencias de ancianos o de cuidados asistidos en 22 ciudades de España. Se incluyeron en el estudio 462 enfermos en los que se realizaron 924 observaciones. Se excluyeron del estudio 6 pacientes. En los 456 enfermos que cumplieron los criterios de inclusión y se realizaron 906 observaciones válidas distribuidas del siguiente modo: 454 observaciones con Glucerna SR® (228 sabor vainilla y 226 sabor fresa) y 452 con Resource Diabet® (228 sabor vainilla y 224 sabor fresa). Se des-

cartaron 6 pares de observaciones por rotura del enmascaramiento que no fueron incluidas en el análisis (tabla I).

Resultados demográficos

Los 456 pacientes estudiados eran predominantemente mujeres (77,4%), con una edad media de 73 años. El 63% de los enfermos recibía tratamiento con insulina. No existieron diferencias entre las distintas variables demográficas y el tipo o sabor de dieta utilizados (tabla I).

Resultado de la cata

Glucerna SR® presenta mayores puntuaciones en todas las características organolépticas estudiadas de forma significativa (tabla II y figs. 2 y 3). Este fenómeno no se repite cuando se estudian las dietas en función del sabor, en cuyo caso las puntuaciones de la cata no son distintas entre el sabor vaini-

Tabla I
Características demográficas de los pacientes y número de observaciones

	Vainilla	Fresa	Total	p
Observaciones	456	450	906	
Sexo (hombres)	32,5%	32,7%	32,6%	0,90
Edad	73 (71-78)	73 (71-78)	73 (71-78)	0,87
Tratamiento				0,90
ADO o dieta	82	82	164	
Insulina	144	142	286	
No consta	3	3	6	
Glucerna SR	228	226	454	0,99
Resource Diabet	228	224	452	0,99

Tabla II
Análisis según marca comercial, Glucerna SR® vs Resource Diabet®

	Glucerna SR	Resource Diabet	Total	p
Apariencia	1,7 ± 0,5	1,1 ± 0,7	1,4 ± 0,7	0,001
Cuerpo	2,4 ± 0,8	1,8 ± 0,9	2,1 ± 0,9	0,001
Sabor	4,8 ± 1,4	3,6 ± 1,6	4,2 ± 1,7	0,001
Aroma	2,3 ± 0,8	1,8 ± 0,9	2,1 ± 0,9	0,001
Dulzura	3,0 ± 0,7	2,5 ± 1,5	2,8 ± 1,2	0,001
Regusto	1,7 ± 0,6	1,2 ± 0,7	1,4 ± 0,7	0,001
Total	16,3 ± 3,9	11,9 ± 4,9	14,1 ± 4,9	0,001

Tabla III
Análisis según sabor, vainilla vs fresa

	Vainilla	Fresa	Total	p
Apariencia	1,4 ± 0,6	1,4 ± 0,7	1,4 ± 0,7	0,70
Cuerpo	2,2 ± 0,8	2,1 ± 0,9	2,1 ± 0,9	0,90
Sabor	4,3 ± 0,6	4,3 ± 1,7	4,3 ± 1,7	0,60
Aroma	2,1 ± 0,9	2,1 ± 0,9	2,1 ± 0,9	0,70
Dulzura	3,0 ± 0,9	2,9 ± 1,2	3,0 ± 1,2	0,80
Regusto	1,4 ± 0,7	1,4 ± 0,7	1,4 ± 0,7	0,90
Total	14,3 ± 4,6	14,2 ± 5	14,3 ± 4,8	0,90

lla y fresa (tabla III). Cuando se analiza el número de pacientes que valoraron la dieta como buena, definida como superior al percentil 75 de la puntuación, los resultados son similares en ambos tipos de sabores. Glucerna SR® es superior en todas las características organolépticas salvo en la dulzura, característica que no es diferente entre las dietas. En el análisis univariado no se encontraron diferencias significativas entre las características organolépticas y el sexo o el tipo de tratamiento antidiabético. Tampoco se encontraron diferencias entre centros.

Modelo de regresión logística

El modelo de regresión logística (tabla IV), muestra que los dos únicos factores significativos que modifican la valoración de la escala son la dieta, en este caso Glucerna SR® y la edad. El sexo, el uso de insulina o el sabor no alcanzan significación estadística.

Discusión

Este estudio demuestra que las diferentes dietas muestran un diferente grado de aceptación por los

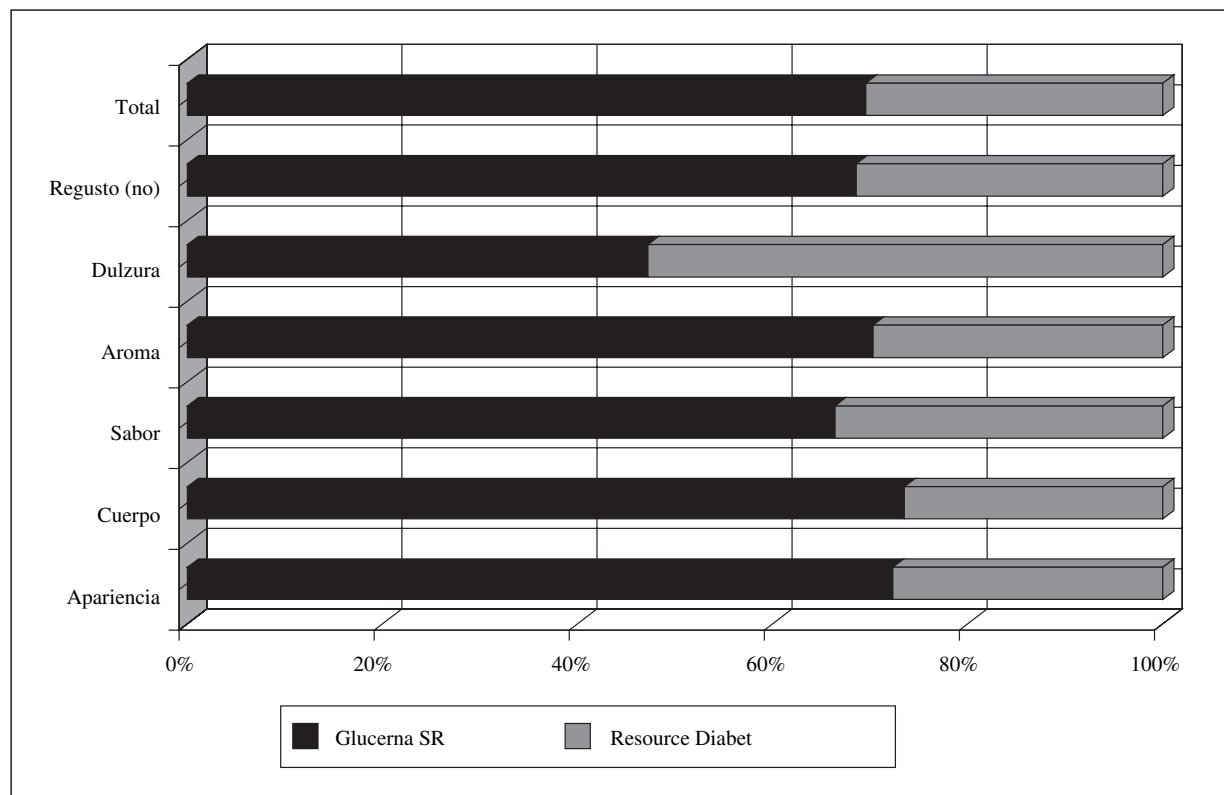


Fig. 2.—Resultados cualitativos. Sabor vainilla.

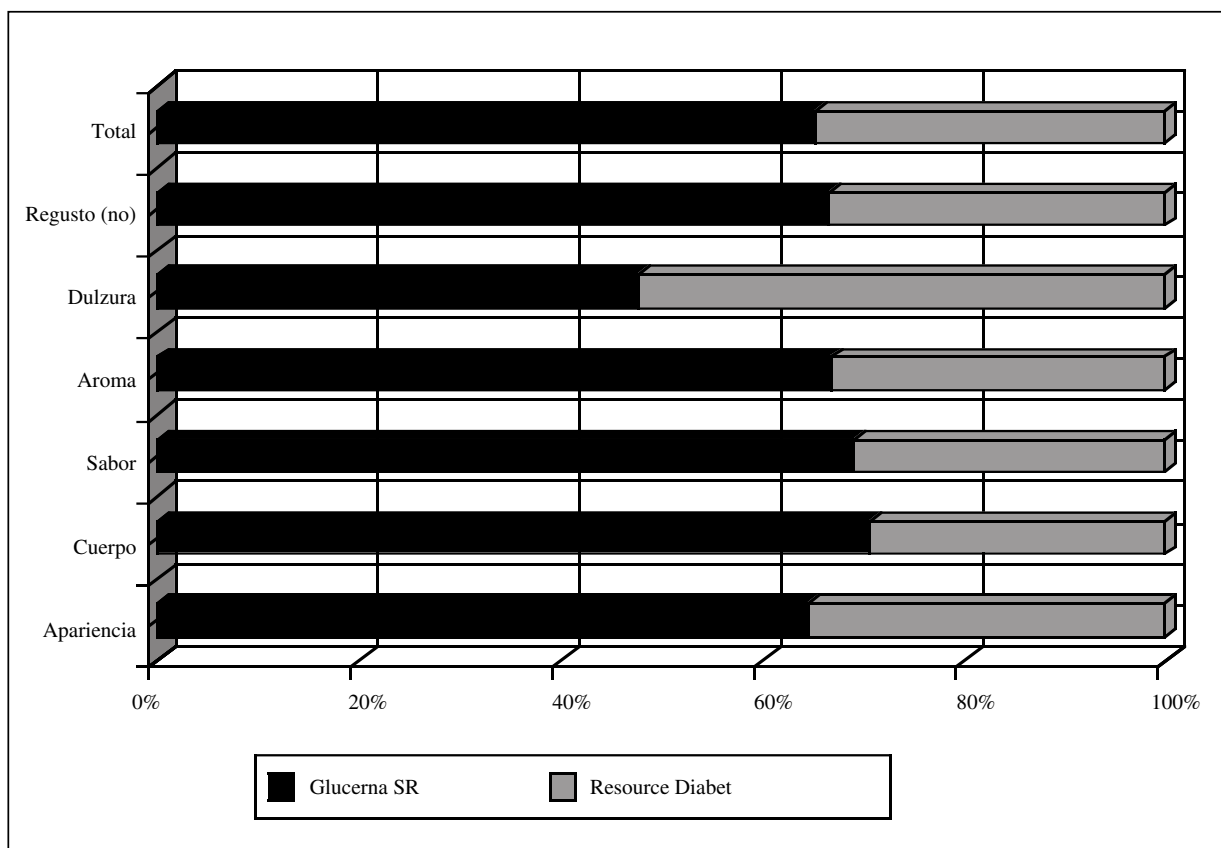


Fig. 3.—Resultados cualitativos. Sabor fresa.

pacientes que es cuantificable al someterse a la disciplina de una escala. Las razones por la que la aceptación de la dieta varía pueden deberse al paciente mismo, a las características de la dieta y al instrumento de medida de palatabilidad. Así se sabe que los diabéticos presentan una disminución de la capacidad gustativa consecuencia de la polineuropatía diabética y que los ancianos tienen también alteraciones en la percepción del sabor de los alimentos⁷. Además hay otros muchos factores que pueden afectar a la sensación del gusto como es la obesidad, pues se ha comunicado que los obesos

pueden presentar alteraciones en la percepción del sabor agrio⁸.

La escala que hemos empleado se utiliza en cata de vinos y aún no está validada en la población diabética. El motivo por el que se ha empleado esta escala es porque es la única con la que se ha publicado algún trabajo con suplementos orales en esta población.

El estudio muestra una diferencia muy favorable a Glucerna® con respecto a Resource Diabet®, esto puede ser consecuencia sobre todo de las diferencias de composición en cuanto a fibra y grasa. Así en lo referente a la fibra, en Glucerna® sólo un 36% de la fibra es soluble (que suele ser amarga) y el resto insoluble, mientras que en Resource Diabet® un 100% es soluble. De esta manera Glucerna® cumple mejor las recomendaciones de la Sociedad Americana de Biología Experimental⁹ que recomienda que la proporción fibra insoluble/fibra soluble sea 75/25. En cualquier caso aún dentro de las fibras insolubles, la aceptación de su sabor depende de factores tales como los culturales (que estas fibras estén presentes normalmente en los alimentos habituales de la población de estudio) y el tiempo de almacenaje a temperatura ambiente (cuanto más largo sea se favorece su deterioro por oxidación)¹⁰.

Tabla IV
Modelo de predicción

	OR	IC 95%	p
Dieta (Glucerna SR)	6,7	4,8-9,3	0,001
Edad	1,01	1-1,03	0,01
Sexo	1,07	0,8-1,5	0,7
Tratamiento con insulina	0,9	0,6-1,3	0,6
Sabor a fresa	1,01	0,7-1,4	0,9

En cuanto a grasas, Glucerna® tiene una mayor proporción (34%) que Resource Diabet® (25%), siendo estas además cualitativamente diferentes pues Glucerna® lleva mucho más ácido oleico, que es un ácido graso muy cercano a las preferencias de la población española. Además la mayor riqueza en este ácido graso ofrece ventajas tanto en el control lipídico como posiblemente en el control de la glucemia. Es interesante comentar que no se han encontrado diferencias entre los dos sabores vainilla y fresa entre los dos productos. Por lo tanto las diferencias en el sabor son consecuencia de la diferente composición de las dos marcas y no de los saborizantes. Las diferencias en cuanto a dulzor no han llegado a la significación estadística por un lado debido al peso porcentual de esta característica organoléptica respecto al total de la escala, y por otro a su dificultad de valoración por el paciente ya que el sabor dulce extremo es valorado como negativo al igual que el sabor poco dulce. Con respecto al aspecto tampoco se han encontrado diferencias.

Las diferencias en cuanto al cuerpo son consecuencia de la diferencia de composición de fibra comentadas más arriba. No encontramos una explicación clara respecto a las diferencias en el regusto ya que en la escala de cata de vinos se debe a la evaporación alcohólica que tiene lugar en el paladar, mientras que no es extrapolable al caso que nos ocupa.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a los miembros del Grupo Cooperativo Geriátrico que han sido también auténticos autores del estudio:

Dra. Adela Sánchez (*Residencia Ballesol*, Alcobendas), Dra. Ana Eva Bazán Hernández (*Centro de Acogida San José*, Jerez), Dr. Rafael Gómez (*Residencia Montemar*, Málaga), Sra. Dña. Olga Santos (*Residencia. Ntra. Sra. de Guadalupe*, Esplugues de Llobregat), Dr. Miguel Ángel González Moreno (*Residencia de Ancianos Dependientes San Adrián*, Pamplona), Dra. Carmen Ateca Urquiaga y Sra. Dña. Marina Garate Cámara (*Residencia Sol y Vida*, Leganés), Dra. Francisca Teresa Alba Ruiz y Dr. Rafael García García (*Residencia Sta. Teresa*, Jaén), Dra. Olga Sabartes Fortuny (*Hospital Sant Andréu*, Manresa), Dra. Isabel Atáñez Montero (*Residencia "Comunidad Valenciana"*, Valencia), Dra. Isabel Atáñez Montero (*Residencia de Tercera Edad de Chivas*), Dra. Marisa Beltrán (*Pabellón Hospitalario Civil del Complejo Hospitalario Carlos Haya*), Dr. Jorge Rubiño Hodar (*Residencia Entreáramos*, Caparacena), Dr. Miguel González (*Residencia Miraflores del Palo*, Málaga), Dr. Juan Carlos Durán Alonso (*Residencia Juan Grande*, Jerez), Dr. Vicente Bru Carrascosa (*Residencia Geriátrica Care Aljarafe*, Sevilla), Dr. Rafael Gómez Carmona (*Residencia El Salvador*, Pedroche), Dra. Julia Pino y Dr.

José Santos (*Residencia San Basilio*, Murcia), Dr. Francisco M. Naharro Alarcón y Dr. Gregorio Romero Caballero (*Residencia de Mayores de Albacete*), Dr. Juan Carlos Pérez Vadía (*Residencia Parque de los Frailes*, Getafe), Dra. M^a Jesús Sanz Ibáñez (*Residencia Los Ángeles*, Getafe), Dra. M^a Teresa Ramírez Marcos (*Residencia San Sebastián*, Valencia), Dr. Víctor Ortiz de Murua García de Vicuña (*Residencia San Prudencio*, Vitoria), Dr. Javier Echevarrieta Arana (*Residencia El Vergel*, Pamplona), Dra. Feliciano Fernández Martínez (*Residencia San Antonio Benageber y Residencia Montealegre*, Valencia), Dr. Iñaki Artaza Artabe (*Residencia Orue*, Bilbao), Dra. M^a del Mar Redondo Cuenca y Dra. Gracia Zapata Blázquez (*Residencia Los Reales de la Junta de Castilla y León*), Sra. Dña. Sonia Jacinto Zarza (*Residencia Sta. María del Silencio*, Cubas de la Sagra), Dr. Ismael Sobrón Monje (*Residencia Sanires*, Logroño), Dr. Francisco Moreno Baró (*UNCYD Hospital Torrecárdenas*, Almería), Dra. Marta González de Quevedo, Dra. Trinidad Rodríguez Miranda y Dra. Isabel M^a Quiles Muñoz (*Residencia de Ancianos de la Diputación Provincial de Almería*, La Cañada), Sra. Dña. Mirella Arús (*Consorti Sanitario de Mataró*), Dr. Jesús de Rosendo (Abbott Laboratorios).

Referencias

1. Perros P, MacFarlane TW, Counsell C, Frier BM: Altered taste sensation in newly diagnosed NIDDM. *Diabetes Care* 1996, 19:768-770.
2. Casimiro C, García de Lorenzo A, Usan L; Grupo de Estudio Cooperativo Geriátrico: Nutritional and metabolic status and dietetic evaluation in institutionalized elderly patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Nutr Hosp* 16:104-111.
3. Sánchez Nebra J, Anibarro García L, Vázquez Vizoso F, Carabelos Acuna P, Cristóbal García F, García Vázquez M, Martínez-Almeida R, Gutiérrez-Solana V, Fernández García L, Luna Ortiz de Zárate B: Enteral nutrition and changes in taste in diabetic patients: a double-blind prospective study. *Nutr Hosp* 1993, 8(9):561-566.
4. Wright J: Effect of high-carbohydrate versus high-monounsaturated fatty acid diet on metabolic control in diabetes and hyperglycemic patients. *Clin Nutr* 1998, 17:35-45.
5. Fix BM, Low W, Cockram DW, Craig LD: Effects of a liquid nutritional supplement containing a novel carbohydrate system on glucose tolerance in subjects with type 2 diabetes. *Ann Nutr Metab* 2001, 45(Supl. 1):277.
6. Brown RO, Schlegel K, Hall NH, Bernard S, Heizer WD: Taste preferences for nutritional supplements: comparison of cancer patients and healthy controls using a wine-tasting scale. *JPEN* 1986, 10:490-493.
7. Ding R, Logemann JA, Larson CR, Rademaker AW: The effects of taste and consistency on swallow physiology in younger and older healthy individuals: a surface electromyographic study. *Journal of speech, language, and hearing research. J Speech Lang Hear Res* 2003, 46(4):977-89, ISSN: 1092-4388.
8. Nasser JA, Kissileff HR, Boozer CN, Pi Sunyer FX: Effect of BMI on perceived taste quality of fatty acid supplemented high fat ice cream. *Experimental Biology 2002: Meeting Abstracts*. 740.11.
9. Van Aerde J, Alarcón P, Lam W, Mulvaney A, Aubry S, Butzner J, Castro M, Gatti R, Hopkins D, Issenman R, Meyers R,

Morejón E, Moreno J, O'Connor D, Pavón P, Pedrón C, Peña L, González-Caro J, Pérez M, Comer GM: Tolerance and Safety of Energy-Dense Enteral Formulae for Young Children. *International Pediatrics* 2003, 18:2.

10. Shafer MAM, Zabik ME: Dietary fiber sources for baked products: comparison of wheat brans and other cereal brans in layer cakes. *Journal of Food Science* 1978, volume 43.