

Caracterización del consumo de alimentos e ingesta de nutrientes de población residente en las Islas Galápagos.

Juan Alejandro Neira-Mosquera,^{1,2} Sungey Naynee Sánchez-Llaguno,¹
María Pilar Villena-Esponera,^{3,4} Alicia Moreno-Ortega,³ Rafael Moreno-Rojas.³

Resumen: Caracterización del consumo de alimentos e ingesta de nutrientes de población residente en las Islas Galápagos. Las Islas Galápagos es una de las provincias de Ecuador con mayores índices de sobrepeso y obesidad en población adulta. Debido a las restricciones de producción de alimentos, la presión turística y otros factores sociales; la disponibilidad, el acceso y consumo de alimentos saludables y recomendables puede estar afectando al estado de seguridad alimentaria y nutricional de su población. Por ello, el objetivo de este estudio es analizar el consumo de alimentos de la población y su adecuación a las necesidades nutricionales. Sobre una muestra de 120 personas residentes en las Islas Galápagos se aplicaron 3 R24h. Los resultados de la valoración nutricional fueron comparados con las IDR, realizando un análisis factorial multivariante para analizar diferencias por grupo de edad o desempeño profesional. Se realizó un análisis de componentes principales para caracterizar el perfil de ingesta de nutrientes. Para energía y principios inmediatos se sobrepasan las recomendaciones, principalmente entre las mujeres, a la vez que se evidencia una ingesta inadecuada de fibra, iodo, ácido fólico y vitamina E. Respecto a los grupos de alimentos, el consumo medio de frutas y verduras frescas es muy escaso y el aporte proteico proviene en mayor medida de productos cárnicos (46%), seguido de pescado (24%) y arroz (17%). Los resultados de este estudio evidencian la necesidad de asegurar el acceso a alimentos frescos y saludables, en especial frutas y verduras, y promover la adopción de pautas nutricionales que promuevan un consumo adecuado de ciertos alimentos. **ALAN, 2019; 69(2): 70-79.**

Palabras clave: Consumo de alimentos, ingesta de nutrientes, adecuación nutricional, Islas Galápagos, Ecuador.

Summary: Characterization of food consumption and nutrient intake of population resident in the Galapagos Islands. The Galapagos Islands are one of the provinces of Ecuador with the highest rates of overweight and obesity among the adult population. Due to its restrictions on local production, tourist pressure and other social factors; availability, access and consumption to food is a problem that is related to the state of food and nutritional security of its population. Therefore, the objective of this study is to analyze the pattern of food consumption of healthy and recommended foods may be affecting the food insecurity or nutritional status of its population. Therefore, the objective of this study is to analyze the food consumption of the population and its adaptation to nutritional needs. On a sample of 120 people resident in the Galapagos Islands, 3 R24h were applied. The results of the nutritional assessment were compared with the RDI. A multivariate factor analysis has been performed to analyze differences by age group or professional performance. Principal component analysis (PCA) was performed to characterize the nutrient intake. Recommendations are exceeded for energy and immediate principles, mainly among women. On the other hand, there is an inadequate intake of fiber, iodine, folic acid and vitamin E. Regarding food groups, the average consumption of fresh fruits and vegetables is very low and protein intake comes mostly from meat products (46%), followed by fish (24%) and rice (17%). The results of this study demonstrate the need to ensure access to fresh and healthy foods, especially fruits and vegetables, and to promote the adoption of nutritional guidelines that promote adequate food intake. **ALAN, 2019; 69(2): 70-79.**

Key words: Food consumption, nutrient intake, nutritional adequacy, Galapagos Islands, Ecuador.

¹Departamento de Ciencias de la Vida. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador. ²Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador. ³Food Science and Technology Department, University of Córdoba. Córdoba, Spain. ⁴Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, Ecuador.

Autor para la correspondencia: María Pilar Villena-Esponera, email: pilar.villena@hotmail.com

Introducción

Como en la mayoría de los países, Ecuador se enfrenta actualmente a problemas de salud relacionados con la alimentación. Los rápidos cambios demográficos, sociales, económicos y ambientales en Ecuador y muchos otros países de ingresos medios han modificado sus sistemas alimentarios (1), incluyendo en las dietas

tradicionales alimentos procesados con un elevado aporte energético, grasas saturadas, azúcar y sal, principalmente entre aquellos grupos de población con mayor riesgo a sufrir inseguridad alimentaria. Esta transición alimentaria ha contribuido a aumentar las tasas de sobrepeso/obesidad y de enfermedades cardiometabólicas (2).

Las Islas Galápagos, conocido como uno de los entornos naturales y ambientales más importantes del mundo, no escapan a esta situación. La prevalencia de obesidad y sobrepeso en las Islas Galápagos es mayor que en cualquier otra provincia del país, afectando a todos los grupos de edad (3). La población en las islas, que se ha duplicado en las últimas dos décadas, alcanza en la actualidad los 25.244 residentes (4); y se encuentra en una situación de inseguridad alimentaria por una inadecuada disponibilidad y difícil acceso a alimentos frescos y de calidad (5). Las restricciones a la producción agrícola y el aumento del sector turístico, que en 2013 alcanzó los 204.000 turistas recibidos, un 76% a través de las Isla Santa Cruz (6), provoca que la población que reside en las Islas Galápagos dependa en gran medida de los alimentos importados y exista una mayor dificultad de acceso a productos frescos de producción local (5). Además, la población local compite con la industria turística para acceder a los alimentos y productos frescos de mayor calidad, enfrentando limitaciones y oportunidades para un consumo saludable. Por otra parte, Neira *et al* (7) indica que los índices de mortalidad por causa cardiovascular, cerebrovascular y algunos tipos de cáncer más relacionados con la alimentación, son inferiores en las Islas Galápagos que en el resto de las provincias de Ecuador, lo que aumenta el interés de caracterizar el consumo de alimentos e ingesta de nutrientes de su población.

Este estudio fue diseñado para evaluar el consumo de alimentos y su adecuación a las necesidades nutricionales de la población entre 14 y 59 años, residente en la Isla Santa Cruz del archipiélago de las Islas Galápagos.

Materiales y métodos

Este estudio, realizado durante el periodo enero-junio del 2013, presenta información sobre la alimentación de población ecuatoriana residente en las Islas Galápagos. Para este estudio se consideró una muestra de 120 personas, con edades comprendidas entre los 14 y 59 años (población económicamente activa), de nacionalidad ecuatoriana y residencia permanente en la Isla Santa Cruz (Islas Galápagos). Se recabó información tanto en el ámbito urbano (Puerto Ayora) como rural (parroquias Santa Rosa y Bellavista).

El registro de alimentos se realizó a través de 3 recordatorios de 24h realizados a cada persona seleccionada de manera aleatoria, dos recordatorios fueron realizados entre semana y uno el fin de semana. El registro de alimentos permitió establecer los grupos de alimentos y la cantidad de ingesta promedio diaria expresada en gramos.

La valoración nutricional se realizó utilizando el software Nutriplato 2.0 desarrollado por la Universidad de Córdoba (8) y los resultados fueron comparados con las Ingestas Dietéticas Recomendadas (IDR) publicadas por FESNAD en 2010 (9), utilizado como referencia en otros estudios similares realizados en el país (10-12), y expresados como % de adecuación de cada nutriente en relación al sexo (hombre y mujer) y grupo de edad (14-19, 20-29, 30-39, 40-49 y 50-59).

Se utilizó la prueba de T Student ($p < 0,05$) para identificar diferencias estadísticas con relación al sexo del encuestado respecto al % de adecuación a las ingestas diarias de los principales nutrientes. Se excluyeron del análisis mujeres que declararon menos de 500 kcal/día o más de 3500 kcal/día y hombres con menos de 850 kcal/día o más de 4000 kcal/día.

Para analizar diferencias en relación a los grupos de edad o desempeño profesional, se realizó un análisis factorial multivariante (MANOVA) utilizando como factores de clasificación grupos de edad y sector productivo (sector turístico, sector construcción/comercio, sector público y sector agropecuario) y como variables los porcentajes de adecuación a las IDR de 26 nutrientes incluidos en el análisis: energía (Kcal), proteínas (g), lípidos (g), carbohidratos (g), fibra (g) y colesterol; minerales: calcio (Ca), magnesio (Mg), fósforo (P); electrolitos: sodio (Na), potasio (K); elementos traza: hierro (Fe), selenio (Se), cinc (Zn), manganeso (Mn), cobre (Cu), yodo (I); vitaminas liposolubles: vitamina A, vitamina E; vitaminas hidrosolubles: ácido ascórbico,

tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6, vitamina B12, ácido fólico; ácidos grasos: saturados, monoinsaturados y poliinsaturados. Una vez realizado el análisis, para determinar diferencias entre los niveles de cada factor de estudio se aplicó la prueba de rango múltiple de Tukey ($p < 0,05$).

A continuación, realizamos un análisis de componentes principales (ACP) con la finalidad de simplificar el conjunto de variables interrelacionados (13). Como primer paso se obtuvo la matriz de correlaciones entre los nutrientes y para clarificar los resultados obtenidos utilizamos el análisis clúster (método de Ward). Este sistema de reducción de variables permitió observar asociaciones de variables de dos en dos y en algunos casos asociaciones entre estas parejas o con otra variable cuya unión proporcione el menor incremento en la suma total de errores (13). El tratamiento estadístico se realizó con el programa informático SPSS 15.0 para Windows.

Resultados

Se completaron los 3 recordatorios de 24 h a 120 personas con un rango de edad comprendido entre 14 y 59 años, un 55 % de sexo masculino y 45 % femenino.

A continuación, se presenta en la Tabla 1 un listado con los alimentos y cantidades promedio diarias consumidas registradas a través de los recordatorios de 24h aplicados a la muestra de estudio.

Los resultados del análisis de la contribución de los diferentes grupos de alimentos a la ingesta diaria de energía y macronutrientes mostraron que el mayor aporte energético proviene de la ingesta de arroz (41%) y productos cárnicos (22%). El principal aporte de proteína se obtiene a través del consumo de carne y derivados (46%), seguidos del consumo de pescado (24%) y arroz (17%). La principal fuente de ingesta de carbohidratos se obtiene a través del consumo de arroz (48%) y plátano (9%). El aporte lipídico se realiza a través de la ingesta de productos cárnicos (59%) y aceites vegetales (9%) y la ingesta de fibra dietética se obtiene principalmente por el consumo de plátano (23%), fruta fresca (21%) y arroz (20%). La distribución de los principios inmediatos a los aportes diarios de energía son 59% carbohidratos, 24% de lípidos y 17% de proteína. El perfil lipídico de la dieta proviene en primer lugar de la ingesta de grasa saturada (44%), seguida de monoinsaturada (38%) y poliinsaturada (18%).

En la Tabla 2 se observan los valores promedio de adecuación

Tabla 1. Alimentos y cantidades promedio diarias consumidas registrado a través de R24h.

Grupo de alimentos	Alimento principal	Consumo promedio (g/día)	Total (g/día)
Huevos	Huevos	15,7	15,7
	Vacuno	74,0	
Carnes y derivados cárnicos	Ave	56,2	178,1
	Cerdo	37,7	
	Cabra	7,6	
	Embutidos	2,6	
	Pescado	91,1	
Pescados y moluscos	Conservas de pescado	11,7	114,0
	Camarón	6,9	
	Langosta	2,5	
	<i>Canchalagua*</i>	1,8	
	Queso Fresco	39,4	
Leche y derivados lácteos	Leche	23,2	69,6
	Yogurt	5,8	
	Mantequilla	1,2	
Cereales y derivados	Arroz	345,0	372,1
	Pasta	15,7	
	Choclo	6,1	
Legumbres y frutos secos	Pan	5,3	8,7
	Legumbres	7,6	
	Maní	1,1	
Hortalizas y verduras	Zanahoria	3,0	12,0
	Col	3,0	
	Tomate	2,6	
	Lechuga	1,3	
	Pimiento	1,3	
Patatas y otros tubérculos	Ají	0,8	20,8
	Patatas	8,2	
	Yuca	12,6	
Frutas	Plátano	85,1	128,2
	Frutas	36,6	
	Aguacate	6,5	
Azúcares y dulces	Azúcar	11,7	16,7
	Mermelada	2,6	
	Caramelos o golosinas	2,4	
Aceites y grasas	Aceite de soja	7,5	9,8
	Aceite de girasol	1,3	
	Aceite de palma	1,0	
Bebidas no alcohólicas	Café	250,8	688,8
	Jugos de frutas	265,0	
	Te o Infusión	125,0	
	Gaseosas	46,7	
Bebidas alcohólicas	Chocolate	1,3	78,2
	Cerveza	75,5	
	Bebidas destiladas	2,7	
Alimentos preparados	Hamburguesa	31,2	43,0
	<i>Empanadas de viento</i>	3,3	
	<i>Humitas o tamales</i>	8,5	
Promedio total diario			1755,7

Tabla 2. Nutrientes expresado en % de IDR de acuerdo con el cumplimiento de los requerimientos nutricionales diarios para diferentes grupos de población.

Energía y nutrientes	14-19 años		20-29 años		30-39 años		40-49 años		50-59 años	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Energía	80,43	129,36	91,21	128,62	108,68	150,44	120,03	172,46	141,36	191,58
Proteínas	162,95	146,69	157,33	220,39	165,96	223,95	166,07	183,01	186,78	195,24
Lípidos	124,86	193,40	135,11	159,79	148,74	192,45	163,67	278,99	159,49	290,00
Carbohidratos*	58,63	116,70	74,86	123,0	97,23	142,2	112,1	129,00	141,00	158,40
Fibra	44,40	57,44	43,30	94,30	60,85	78,51	65,42	100,00	77,85	126,77
Ca	72,87	95,75	74,51	117,98	105,69	105,30	112,72	101,00	125,79	78,28
Mg	93,90	86,58	88,88	156,25	124,09	135,63	127,33	128,80	122,57	143,39
P	148,61	150,84	152,61	222,72	209,82	207,15	237,77	194,75	235,45	197,94
Na	300,96	286,82	310,7	387,38	380,28	416,19	421,81	341,52	492,04	439,53
K	91,76	72,64	89,28	112,14	106,14	100,19	102,78	96,68	100,33	93,61
Fe*	175,76	61,36	160,94	160,46	236,75	110,68	213,01	122,70	196,27	143,12
Cu	94,57	159,46	93,1	148,24	137,69	110,63	109,29	144,68	92,92	127,00
Zn*	90,68	127,64	97,42	170,71	110,8	170,64	119,85	151,97	134,69	173,48
I	83,26	76,13	76,48	55,39	70,37	80,47	76,85	69,93	74,21	79,15
Se	187,32	117,25	163,17	77,81	146,44	147,20	124,15	146,35	146,06	175,78
Tiamina	102,98	156,09	117,84	167,31	141,45	184,36	153,8	172,44	145,69	195,85
Riboflavina*	89,04	105,87	78,43	105,56	84,46	124,64	82,68	109,67	96,70	88,98
Niacina*	242,31	185,23	227,47	272,43	244,52	353,91	258,64	321,31	278,42	353,93
Vit B6*	140,95	134,81	140,27	179,65	157,03	191,84	159,34	199,98	156,14	221,60
Ac Fólico	57,87	62,31	69,55	82,47	80,91	81,77	83,72	73,81	79,36	76,10
Vit B12	375,04	121,9	407,87	281,22	350,25	364,99	270,96	417,05	250,70	532,05
Ac Ascórbico	219,61	99,34	273,39	261,74	263,69	209,35	247,02	207,06	244,57	168,61
Vit A*	122,34	90,83	107,85	186,69	120,72	185,85	119,06	159,61	112,56	186,35
Vit E	68,86	22,36	61,7	41,64	44,67	50,72	50,64	49,93	38,57	43,91
Colesterol (mg)	103,09	81,08	94,32	101,75	106,39	123,23	120,73	110,86	96,93	110,08

*Diferencias estadísticamente significativas por grupos de edad y sexo ($p < 0.05$). ¹H, hombre; M, mujer

de la ingesta de nutrientes diaria según grupos de edad y sexo. Para energía y principios inmediatos se superan las recomendaciones de ingesta diaria en todos los grupos de edad, excepto para energía y carbohidratos en los grupos de edad establecidos entre los 14 y los 29 años del sexo masculino. Excepto en el grupo de mujeres mayores a 40 años, ningún grupo alcanza las recomendaciones de ingesta de fibra. Respecto a la ingesta de minerales y vitaminas, en general se superan las recomendaciones o se encuentran en valores

cercanos al 100 % en todos los grupos excepto para ingestas de iodo, ácido fólico y vitamina E. Por el contrario, se observan diferencias estadísticas ($p < 0.05$) respecto a la ingesta de minerales y vitaminas para zinc, riboflavina, niacina y vitamina A (mayor en el sexo femenino) y hierro y vitamina B6 (menor en el sexo femenino).

Respecto al sexo del encuestado, observamos diferencias significativas en el % de adecuación de la ingesta de macronutrientes, fibra y hierro (Figura 1), con una mayor ingesta de estos nutrientes en el grupo femenino, excepto hierro.

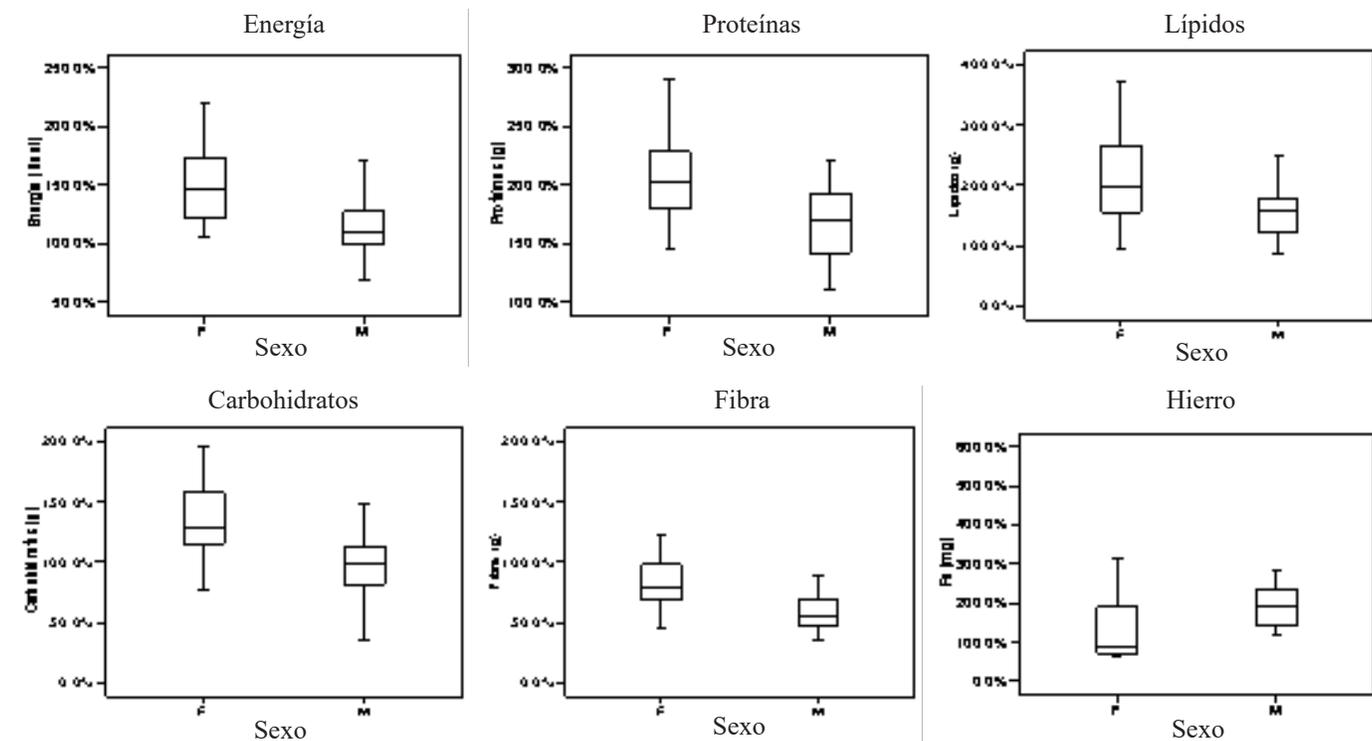


Figura 1 . Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y hierro según sexo del encuestado (% IDR). Prueba de T-Student para muestras independientes ($p < 0,05$).

Respecto a la ingesta de nutrientes en función de los grupos de edad, una vez realizado el análisis factorial y tras la aplicación post hoc de Tukey ($p < 0,05$), se establecieron 3 grupos homogéneos para energía, carbohidratos, fibra, sodio y niacina (Tabla 3). Para el resto de los nutrientes no se encontraron diferencias significativas con relación a los

grupos de edad. En líneas generales, el grupo de 50-59 presenta los % IDR más elevados, el grupo de edad entre 14-19 años los menores y se conforma un grupo intermedio de adecuación a la ingesta de nutrientes con los grupos de edad comprendidos entre los 20 y 49 años.

Tabla 3. Agrupaciones producidas por las pruebas *post hoc* (Tukey, $p < 0,05$): Comparaciones entre grupos de edad y componente alimentario

Componente alimentario	Grupos de edad, media±DS*				
	14-19 años	20-29 años	30-39 años	40-49 años	50-59 años
Energía (Kcal)	104,89±35,41 ^a	117,4±30,45 ^a	126,58±33,27 ^{ab}	141±35,77 ^{ab}	161,45±42,35 ^b
Carbohidratos (g)	87,7±38,44 ^a	108,6±38,71 ^{ab}	116,52±33,04 ^{ab}	118,95±31,67 ^{ab}	147,96±42,31 ^b
Fibra (g)	50,92±10,75 ^a	79±33,02 ^{ab}	68,42±20,56 ^{ab}	79,25±35,05 ^{ab}	97,41±51,11 ^b
Na (mg)	293,89±92,76 ^a	364,38±97,3 ^{ab}	395,67±94,21 ^{ab}	389,7±87,9 ^{ab}	471,04±96,7 ^b
Niacina (mg EN)	213,77±49,6 ^a	258,94±51,17 ^{ab}	291,4±76,78 ^b	283,71±54,8 ^{ab}	308,62±72,37 ^b

DS (Desviación estándar); * Letras (a, b, c, d) en la misma columna representan grupos homogéneos obtenidos por DHS de Tukey, 95% de confianza.

En relación con el factor de clasificación por sector de ocupación, no se encontraron diferencias estadísticas de % de adecuación a las IDR diarias para ninguno de los nutrientes analizados.

La Tabla 4 muestra las relaciones obtenidas de 12 nutrientes (lípidos, carbohidratos, sodio, calcio, potasio, hierro, manganeso, selenio, iodo, tiamina, ácido fólico y vitamina B6) cuyos valores de correlación fueron los más elevados. Destaca que la relación entre la ingesta de carbohidratos y tiamina (0,88; $p=0,0001$), o entre ésta y ácido fólico (0,84, $p=0,0001$). También destaca la relación entre carbohidratos y sodio (0,77, $p=0,0001$). El resto de los nutrientes, no reflejados en la Tabla 4, obtuvieron valores de correlación entre $-0,75$ y $0,75$, con o sin significación estadística, destacando por su escasa o nula relación con otros nutrientes el selenio, riboflavina, vitamina B12, vitamina A y vitamina E.

El dendograma obtenido tras el análisis clúster se muestra en la Figura 2. Se observa la relación entre carbohidratos y energía; éstos con la agrupación de vitaminas B1-B9 y B6; Ca-P con vitamina C; proteínas-B3 y colesterol; lípidos con vitamina E y vitaminas B12-A con vitamina B2.

Aplicando el análisis de componentes principales se obtuvieron 7 factores con un valor propio superior a 1 que explican el 82,85% de la variabilidad total (Tabla 5). Considerando que el número de factores significativos es elevado y su interpretación no se ajusta al propósito del estudio, incluimos en el análisis las dos primeras componentes que recogen el 52,63% de la varianza.

Para poder comprender y analizar el significado de ambos factores extraídos, es necesario estudiar las correlaciones entre las variables y los 2 factores seleccionados. En la Figura 3 se presenta en forma gráfica las correlaciones entre el primer y segundo componente y cada variable analizada.

Se observa que el primer componente, rotulado como “patrón de base micromineral/lipídica”, presenta un mayor índice de explicación (40,9%) y está relacionado con una ingesta de microminerales (Se, Mn y I) y en menor medida con ingesta

Tabla 4. Correlación entre variables.

Componente 1	Componente 2	Correlación de Pearson	Sig.
Energía	Lípidos	0,80	0,0001
	Carbohidratos	0,82	0,0001
Carbohidratos	Na	0,77	0,0001
	Tiamina	0,80	0,0001
P	Ca	0,87	0,0001
Fe	K	0,78	0,0001
Se	Mn	0,93	0,0001
Ác. fólico	I	0,76	0,0001
	P	0,78	0,0001
	K	0,80	0,0001
	Tiamina	0,84	0,0001
	Vitamina B6	0,76	0,0001

Tabla 5. Factores principales extraídos mediante el método de componentes principales.

Componentes	Valores propios	% de la varianza	% acumulado de la varianza
1	10,63789	40,91497	40,9150
2	3,04645	11,7171	52,6321
3	1,98829	7,64725	60,2793
4	1,90216	7,31601	67,5953
5	1,73704	6,68093	74,2763
6	1,17498	4,51914	78,7954
7	1,06473	4,09512	82,8905
8	0,89364	3,43709	86,3276
9	0,7732	2,97383	89,3014
10	0,66009	2,5388	91,8403
11	0,61155	2,3521	94,1923
12	0,39003	1,50011	95,6925
13	0,29581	1,13772	96,8302
14	0,24278	0,93378	97,7640
15	0,14457	0,55603	98,3200
16	0,12146	0,46717	98,7872
17	0,08555	0,32905	99,1162
18	0,07096	0,27292	99,3891
19	0,05295	0,20367	99,5928
20	0,03851	0,1481	99,7409
21	0,02218	0,08529	99,8262
22	0,01626	0,06252	99,8887
23	0,01362	0,05237	99,9411
24	0,00992	0,03817	99,9793
25	0,00532	0,02047	99,9997
26	0,00007	0,00028	100

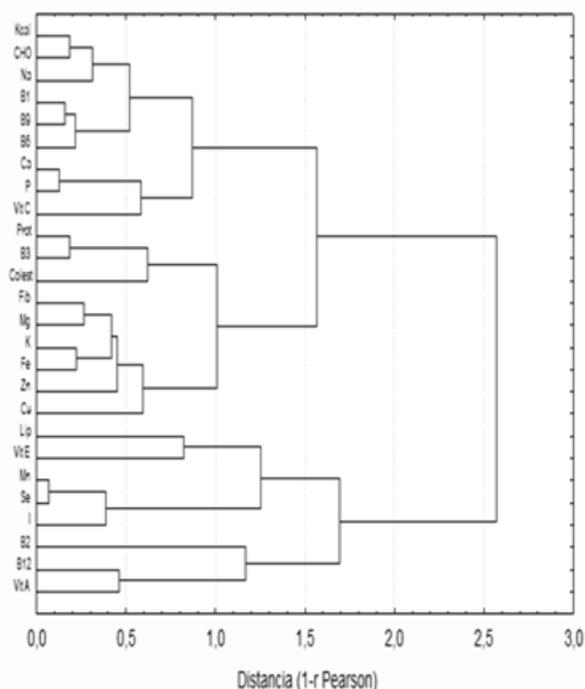


Figura 2. Dendrograma de distancias entre variables por análisis Clúster. Método Ward.

de lípidos, colesterol y B12. El segundo componente, denominado “patrón de base proteico/carbohidrato” está especialmente relacionado con el aporte energético y la ingesta de proteínas, carbohidratos, fibra y un número mayor de minerales y vitaminas.

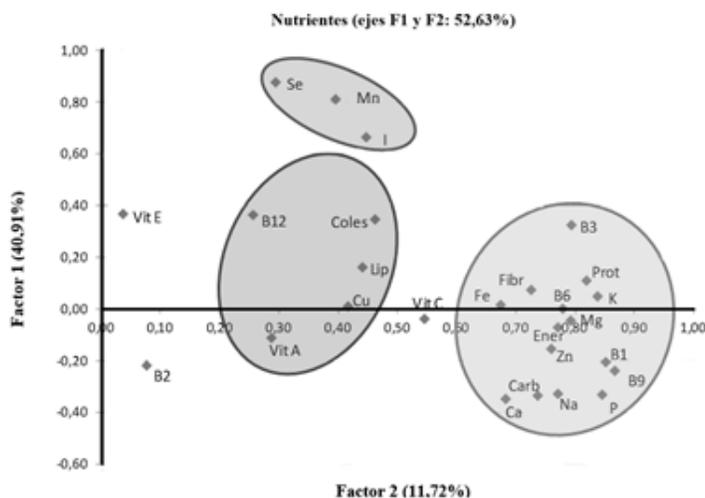


Figura 3. Representación de las correlaciones entre las variables y los dos componentes incluidos en el análisis.

Discusión

Las tasas de sobrepeso y obesidad entre la población adulta (edades entre 20 y 60 años) de las Islas Galápagos se encuentran en el 75,9%, un valor superior a la media nacional (65%) que preocupa a las autoridades del país (5,14,15). Aunque existen escasos estudios y desarrollos metodológicos sobre asuntos relacionados con la capacidad de carga turística, sobre todo en aquellas situaciones relacionadas con la capacidad de acceso a los alimentos de la población residente, estudios previos realizados en la Isla San Cristóbal e Isla Isabela han evidenciado que la disponibilidad y acceso a alimentos es un problema social relevante que afecta al estado de seguridad alimentaria y nutricional de la población residente en las Islas Galápagos (16,17).

Pese a esta información, los estudios epidemiológicos en las Islas Galápagos son escasos, probablemente a causa de las restricciones de acceso, al alto coste y la difícil estimación en la caracterización de la alimentación, debido principalmente a la variabilidad individual que existe en el consumo. Las encuestas alimentarias aplicadas en este estudio permiten conocer de manera factible el consumo de alimentos y realizar una aproximación de la ingesta de nutrientes de esta población (18-23).

En Ecuador ya ha sido declarada la existencia de una epidemia de sobrepeso y obesidad debido al exceso de ingesta de calorías y escasa actividad física (15). En el caso de las islas Galápagos, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en mayores de 18 años es de 74,4% (2). En este contexto es importante destacar que se superaron las IDR de energía y principios inmediatos para la mayoría de los grupos de edad y sexo y que ningún grupo alcanza las recomendaciones de ingesta de fibra (excepto en mujeres mayores de 40 años). Uno de los alimentos que más contribuye a este exceso de calorías es el arroz (consumo medio 345 g/día), al ser el alimento que más contribuye al consumo diario de energía (41%), carbohidratos (48%) y el tercer alimento que más contribuye al consumo de proteína. A nivel nacional, la fuente principal de proteína es el arroz y se relaciona con la escasa

biodisponibilidad de micronutrientes como el hierro y el Zinc, situación que no se observa en este estudio y que puede deberse a un mayor aporte de proteína de origen animal en la dieta (15). La carne de res, el pollo y el cerdo, son, junto a los aceites vegetales (principalmente aceite de soja), los que más contribuyen al consumo diario de lípidos. El consumo de aceite de soja frente al aceite de palma reduce el consumo de ácidos grasos saturados y aumenta el de ácidos grasos poliinsaturados, uno de los factores que pueden reducir el riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares respecto a otras zonas geográficas del país (15,26).

Pese a la insistencia de los beneficios del consumo de frutas y verduras, los datos del estudio evidencian que el consumo en las Islas Galápagos está muy alejado (140,2 g/día) de las recomendaciones de un consumo mínimo diario de 400g/día de frutas y verduras para la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles (15). A las barreras que dificultan su consumo entre la población ecuatoriana ya evidenciadas, como son el desconocimiento de su preparación, su asociación con la transmisión de algunas enfermedades o la percepción de su elevado precio, hay que sumar la dificultad de acceso a estos productos frescos para la población residente en las Islas Galápagos (5).

La relación entre la ingesta de carbohidratos, tiamina o entre tiamina y ácido fólico puede ser consecuencia de los programas de fortalecimiento de la harina de trigo en el país que establece un contenido promedio de 4,0 mg/kg de tiamina y de 1,7 mg/Kg de ácido fólico (24). Sin embargo, aunque la ingesta de tiamina alcanza las recomendaciones, no es el caso del ácido fólico, cuyos niveles se encuentran por debajo de las recomendaciones. Respecto a la ingesta de vitamina B12, aunque en algunas regiones del país pueden encontrarse deficiencias (6,3% a escala nacional), las personas residentes en las Islas Galápagos, con un mayor consumo de carne de res, pescados y mariscos, incorporan niveles adecuados de ingesta de esta vitamina, al igual que en otras zonas costeras del país (25).

La deficiencia de yodo fue un grave problema de salud pública en Ecuador (15), sin embargo,

aunque este estudio muestra deficiencias de su consumo, el resultado obtenido a nivel nacional en base al análisis de concentraciones de yodo urinario evidenció concentraciones muy por encima de los niveles recomendados, posiblemente debido a la implementación del programa de yodación universal de la sal (15), un condimento difícil de estimar a través de los R24h.

Aunque una de las limitaciones de este estudio ha sido la imposibilidad de utilizar marcadores bioquímicos, con un alto grado de sensibilidad y especificidad, para determinar con una precisión la situación de déficit de algunos micronutrientes como el hierro, este estudio indica que el consumo diario de hierro se encuentra en rangos adecuados, excepto para mujeres de 14-19 años. Pese a ser una de las deficiencias nutricionales más prevalentes en el mundo y principal causa de anemia, también existen causas, como las infecciones, causas genéticas o deficiencias de otros micronutrientes (vitamina A, vitamina C, vitamina B12 o folatos) que pueden provocar esta afección, que produce consecuencias muy preocupantes en menores de 5 años y mujeres en edad fértil.

Diversos factores, tanto socioculturales como individuales, influyen en el consumo de alimentos de una persona o población y por ende, en su ingesta de nutrientes. El análisis factorial es una técnica estadística que permite reducir un conjunto amplio de variables para detectar distintos perfiles de ingesta de nutrientes. Al aplicar este método estadístico los perfiles han quedado definidos de la siguiente manera:

Factor 1: Es el que mayor índice de explicación presenta (40,9%) y está relacionado con una ingesta de microminerales, lípidos y colesterol. Estas variables se relacionan con una mayor ingesta de productos cárnicos y aceites vegetales y podría corresponder a individuos que consumen una dieta con exceso de grasas saturadas.

Factor 2: Este segundo factor, con un índice de explicación del 11,72%, está relacionado con la ingesta de proteínas, carbohidratos y un mayor número de vitaminas y minerales. Estas variables se relacionan con un modelo de consumo que incluye una mayor variedad de alimentos.

Futuros estudios podrían reafirmar la validez de ambos perfiles y aportar mayor claridad, en particular, valorando su relación con los patrones de consumo de alimentos o con determinadas características socioculturales (27). Además, la información recogida en los recordatorios de 24h permitirá diseñar y posteriormente validar un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA), que esté adaptado a esta

población y permita, como en otros lugares del país (20,23), registrar información de manera rápida, económica y fiable sobre el consumo de alimentos en una muestra mayor de población.

Como conclusión, podemos indicar la necesidad de asegurar el acceso a alimentos frescos y saludables, en especial frutas y verduras, y promover la adopción de pautas nutricionales que promuevan un consumo adecuado de ciertos alimentos. Es necesario rebajar la ingesta de calorías para reducir la elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad en las Islas Galápagos, y al mismo tiempo mejorar la ingesta de fibra, micronutrientes y vitaminas. Es decir, incorporar medidas con doble finalidad que ofrezcan un enfoque integrado para tratar el déficit de micronutrientes sin aumentar el sobrepeso/obesidad (28).

Referencias

1. FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2017. Fomentando la resiliencia en aras de la paz y la seguridad alimentaria. Roma, FAO. 2017 pp. 144. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-I7695s.pdf>
2. Thompson, AL, Nicholas, KM, Watson, E, Terán, E, Bentley, ME. Water, food, and the dual burden of disease in Galápagos, Ecuador. *Am J Hum Biol.* 2019; e23344. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ajhb.23344>
3. Freire WB, Silva-Jaramillo KM, Ramírez-Luzuriaga MJ, Belmont P, Waters WF. The double burden of undernutrition and excess body weight in Ecuador. *Am J Clin Nutr.* 2014; 100 (Suppl 1):S1636-S1643. doi: 10.3945/ajcn.
4. INEC: Censo 2010 de población y vivienda de Ecuador [Internet] Instituto Nacional de Estadística y Censos [citado 5 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
5. Freire WB, Waters WF, Román D, Jiménez E, Burgos E, Belmont P. Overweight, obesity, and food consumption in Galapagos, Ecuador: a window on the world. *Glob Health.* 2018;14:93. <https://doi.org/10.1186/s12992-018-0409-y>
6. Dirección de Uso Público de la DPNG y Observatorio de Turismo de Galápagos. Informe anual 2018 de visitantes a las áreas protegidas de Galápagos. 2018. pp 15. Disponible en: <http://www.galapagos.gob.ec/estadistica-de-visitantes/>
7. Neira-Mosquera JA, Pérez-Rodríguez F, Sánchez-Llaguno SN, Moreno-Rojas R. Study on the mortality in Ecuador related to dietary factors. *Nutr Hosp.* 2013; 28 (1): 1732-1740.
8. Moreno-Rojas R. Nutriplato 2.0 web para valoración de recetas y platos de libre uso. In: XVI Jornadas Nacionales de Nutrición Práctica. Madrid, 2012. Disponible en: http://euro-peana.eu/portal/record/2022701/oai_helvia_ucos_10396_7845.html
9. Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética (FESNAD). Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para la Población Española, 2010. *Act Diet.* 2010; 14(4):196-197.
10. Sánchez-Llaguno SN, Neira-Mosquera JA, Pérez-Rodríguez F, Moreno-Rojas R. Preliminary nutritional assessment of the Ecuadorian diet based on a 24-h food recall survey in Ecuador. *Nutr Hosp.* 2013; 28 (1): 1646-1656.
11. Villena Esponera MP, Moreno Rojas R, Molina Recio G. Caracterización de la alimentación del pueblo indígena Épera Siapidara en Ecuador. *Arch Latinoam Nutr.* 2018, 68 (3) 224-234.
12. Villena Esponera MP, Moreno Rojas R, Molina Recio G (2018). Food insecurity and the double burden of malnutrition of indigenous refugee Épera Siapidara. *J Immigr Minor Health.* 2018; <https://doi.org/10.1007/s10903-018-0807-5>
13. Almenara-Barrios J, García-Ortega C, González-Caballero JL, Abellán-Hervás MJ. Creación de índices de gestión hospitalaria mediante análisis de componentes principales. *Salud Públ Méx.* 2002;44(6):533-40.
14. Rosique J, Restrepo MT, Manjarrés LM, Gálvez A, Santa-Maldonado J. Estado nutricional y hábitos alimentarios en indígenas Embera de Colombia. *Rev Chil Nutr.* 2010; 37(3):270-80. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182010000300002>
15. Freire WB, Ramírez-Luzuriaga MJ, Belmont P, Mendieta MJ, Silva-Jaramillo K, Romero N et al. Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT-ECU 2012. MSP/INEC (Quito-Ecuador); 2014. 722p. Disponible en: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSA-NUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf
16. Villacis B, Carrillo D. The Socioeconomic Paradox of Galapagos. En: Walsh SJ, Mena CF, editores. *Science and Conservation in the Galapagos Islands: Frameworks & Perspectives* [Internet]. New York, NY: Springer New York; 2013 [citado 11 de abril de 2019]. p. 69-85. (Social and Ecological Interactions in the Galapagos Islands). Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5794-7_4
17. Pera MF, Katz BNH, Bentley ME. Dietary Diversity, Food Security, and Body Image among Women and Children on San Cristobal Island, Galapagos. *Matern Child Health J.* [Internet]. 2019; Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10995-018-02701-4>
18. Rivas A, Romero A, Mariscal M, Monteagudo C, Hernández J, Olea-Serrano F. Validación de cuestio-

- narios para el estudio de hábitos alimentarios y masa ósea. *Nutr Hosp*. 2009;24(5):521-8.
19. Yanagisawa A, Sudo N, Amitani Y, Caballero Y, Sekiyama M, Mukamugema C, et al. Development and Validation of a Data-Based Food Frequency Questionnaire for Adults in Eastern Rural Area of Rwanda. *Nutr Metab Insights*. 2016;9:31-42.
 20. Silva-Jaramillo KM, Neutzling MB, Drehmer M. FFQ for the adult population of the capital of Ecuador (FFQ-Quito): development, reliability and validity. *Public Health Nutr*. 2015;18(14):2540-9.
 21. Elorriaga N, Irazola VE, Defago MD, Britz M, Martinez-Oakley SP, Witriw AM, et al. Validation of a self-administered FFQ in adults in Argentina, Chile and Uruguay. *Public Health Nutr*. 2015;18(1):59-67.
 22. Zarrin R, Ibiebele TI, Marks GC. Development and validity assessment of a diet quality index for Australians. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2013;22(2):177-87.
 23. Villena-Esponera MP, Moreno-Rojas R, Romero-Saldaña M, Molina-Recio G. Validation of a Food Frequency Questionnaire for the indigenous Épera-Siapidara people in Ecuador. *Nutr Hosp*. 2017; 34(5):1368-75.
 24. MSP. Lineamientos para la implementación del sistema de monitoreo interno del programa de fortificación de harina de trigo. Ministerio de salud de Ecuador, Quito, Ecuador (2012). 108p.
 25. Guitron Leal, Cristina E. Burden of Vitamin B12 Deficiency in Ecuador: Analysis of the National Survey of Health and Nutrition (ENSANUT-ECU). 2019. 70p. Disponible en: <https://doi.org/10.7298/hjsb-9v51>
 26. FESNAD. Consenso sobre las grasas y aceites en la alimentación de la población española adulta. 80p. Disponible en: <http://www.fesnad.org/>
 27. Ronco AL, De Stefani E, Mendoza B, Abbona E, Deneo-Pellegrini H. Patrones dietarios y riesgo de cáncer de mama: un análisis factorial de alimentos y nutrientes. *Rev Méd Urug*. 2016; 32(4):242-253. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/rmu/v32n4/v32n4a03.pdf>
 28. Hawkes C, Demaio AR, Branca F. Double-duty actions for ending malnutrition within a decade. *Lancet Glob Health*. 2017;5(8):745-e746. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(17\)30204-8](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(17)30204-8)

Recibido: 13/06/2019

Aceptado: 28/10/2019