

FECHA DE RECEPCIÓN: 07/02/2024
FECHA DE APROBACIÓN: 07/03/2024
FECHA PUBLICACIÓN: 15/04/2024

1. Médico Cirujano. Doctor (PhD) en Medicina e Investigación Traslacional. Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador
2. Doctora en Nutrición y Dietética. Magíster en Educación Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador.
3. Médico. Reumatólogo. Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador.
4. Médico General. Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador.
5. Médico General. Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador.
6. Doctor en Medicina y Cirugía General. Especialista en Medicina Interna. Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador.
7. Maestría en Epidemiología Clínica. Doctorado en Antropología. Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga. Ciudad de México, México

Artículo original | Original Article

<https://orcid.org/0000-0002-6466-3933>

Correspondencia:
sergio.guevara@ucuenca.edu.ec

Dirección:
Paseo Río Yanuncay y Paseo Río Tarqui, Edificio Atlántida.

Código Postal:
0101

Celular:
0999942165

Cuenca-Azuay-Ecuador

Validación de un instrumento de tamizaje para detección de deficiencia de vitamina D y factores asociados en población del cantón Cuenca

Validation of a screening instrument to detect vitamin D deficiency and associated factors, in the population of the Cuenca canton

Guevara Pacheco Sergio Vicente¹, Palacios Santana Gicela Monserrate², Sacoto Flores Goethe Salomón³, Guevara Serrano Karen Dayana⁴, Roldán Fernández José Vicente⁵, Feicán Alvarado Elsa Astrid⁶, Peláez Ballesteros Ingris⁷.

RESUMEN

Introducción: la Vitamina D (VD) 25-hidroxivitamina D (25(OH)D) cumple un rol importante en la homeostasis del calcio y fósforo, siendo parte de la salud ósea, especialmente en la absorción de calcio y fósforo en intestino y riñón. La disminución de VD en adultos provoca osteomalacia, raquitismo, riesgo de osteoporosis y padecer fractura. Se considera deficiencia de VD valores en sangre de <20 ng/ml o 50 nmol/L, insuficiencia de 20 ng/ml a 30 ng/ml y normal >30 ng/ml.

Objetivo: diseñar y validar un instrumento de tamizaje para identificar el déficit de VD y los factores de riesgo asociados, en personas mayores de 60 años de la población de Cuenca.

Metodología: estudio de validación, transversal y descriptivo, realizado en personas mayores de 60 años que residen en Cuenca, desarrollado durante el período del 10 de mayo al 7 de julio del 2023. Se realizó una revisión de la literatura y un grupo de expertos contribuyeron para construir un cuestionario que incluyó información sociodemográfica, factores de riesgo: color de la piel, exposición a la luz solar, uso de protector solar, tipo de alimentación, consumo de alcohol o cigarrillos, actividad física y determinación del nivel de VD. Se realizó un análisis descriptivo y de validación, alfa de Cronbach y matrices de correlación con la prueba de Spearman, utilizando programa STATA versión 16 para Mac.

Resultados: participaron 85 personas, con edad promedio de 70.6, el 64.3% fueron mujeres. Se detectó con el estándar de oro (determinación en sangre de VD) insuficiencia del 45.9% con valores que oscilan entre 20 ng/mL a 30 ng/mL, en tanto, que la deficiencia fue del 37.6% con un valor de <20 ng/ml. Las personas que colaboraron en la validación del instrumento presentaron como factores de riesgo, alimentación insuficiente de

VD del 100% y actividad física inadecuada en el 75.3%. La consistencia interna presentó unidimensionalidad en la exposición a la luz solar y multidimensionalidad a comorbilidades.

Conclusión: el instrumento diseñado demostró tener validez de criterio y utilidad para detectar deficiencia de VD y factores de riesgo asociados, aplicado en personas mayores de 60 años que residen en el cantón Cuenca.

Palabras clave: validación instrumento, deficiencia de vitamina D, factores riesgo.

ABSTRACT

Introduction: Vitamin D (VD) 25-hydroxyvitamin D (25(OH)D) plays an important role in the homeostasis of calcium and phosphorus, being part of bone health, especially in the absorption of calcium and phosphorus in the intestine and kidney. The decrease in VD in adults causes osteomalacia, rickets, risk of osteoporosis and suffering fracture. Blood values of <20 ng/ml or 50 nmol/L are considered VD deficiency, VD insufficiency is 20 ng/ml to 30 ng/ml, and normal >30 ng/ml.

Objective: To design and validate a screening instrument to identify VD deficiency and associated risk factors in people over 60 years of age in the population of Cuenca.

Methodology: A cross-sectional and descriptive validation study, was applied in people over 60 years of age residing in Cuenca, developed during the period from May 10 to July 7, 2023. A review of the literature was carried out and a group of experts contributed to construct a questionnaire that included sociodemographic information, risk factors: skin color, exposure to sunlight, use of sunscreen, type of diet, alcohol or cigarette consumption, physical activity and determination of the level of VD. A descriptive and validation analysis, Cronbach's alpha and correlation matrices with Spearman's test were performed using STATA version 16 for Mac.

Results: A total of 85 people participated with an average age of 70.61 and 64.3% were women. With the gold standard (blood determination of VD) VD insufficiency of 45.9% was detected with values ranging between 20 ng/mL to 30 ng/mL, while the deficiency was 37.6% with a value of < 20 ng/ml.

The people who collaborated in the validation of the instrument presented 100% insufficient VD nutrition, physical activity was inadequate in 75.3%. Internal consistency presented unidimensionality in exposure to sunlight and multidimensionality in comorbidities.

Conclusion: The designed instrument demonstrated criterion validity and usefulness to detect VD deficiency and associated risk factors, applied in people over 60 years of age residing in the Cuenca canton.

Keywords: instrument validation, vitamin D deficiency, risk factors.

INTRODUCCIÓN

La vitamina D (VD) es considerada como vitamina y hormona esteroidal importante para mantener la normalidad del tejido óseo, actúa en el metabolismo del calcio, contribuyendo al modelado y remodelado del hueso; su deficiencia está relacionada con riesgo de osteomalacia y osteoporosis en adultos y asociada a enfermedades autoinmunes, cardiovasculares, diabetes mellitus (DM2), artrosis, y cáncer. La VD proviene de dos fuentes principales: la síntesis cutánea por acción de la radiación ultravioleta, ocurriendo la conversión de provitamina D 7-dehidrocolesterol a colecalciferol a un intermediario y luego a VD por la temperatura del cuerpo; y, la ingesta de la dieta de alimentos como pescados grasos, huevos y productos lácteos¹⁻⁴.

La concentración sérica de 25-hidroxivitamina D (25(OH)D), representa el mejor indicador del estado nutricional de VD⁵. Algunas guías clínicas indican que la 25(OH)D sérica es normal con valores >30 ng/ml, existe insuficiencia si el resultado oscila entre 20 ng/mL a 30 ng/mL y deficiencia con un valor de <20 ng/ml⁶. Estudios observacionales señalan diferencias de la prevalencia de deficiencia de VD severa, en poblaciones europeas dicha deficiencia es del 13%⁷, en Estados Unidos de Norteamérica 5.9%⁸ y en Canadá del 7.4%⁹. En Latinoamérica, la prevalencia de VD en adultos mayores, reportan 48% de deficiencia en población chilena con más de 60 años¹⁰. En adultos mayores de Lima, se encontró que el 13% tuvieron niveles deficientes de VD y el 32% insuficiencia¹¹.

En Ecuador, investigaciones en adultos mayores reportaron la insuficiencia y deficiencia de VD en 67.8% y 21.6% respectivamente. El cuestionario utilizado fue la Encuesta Nacional de Salud, Bienestar

y Envejecimiento del 2009, identificándose los casos de insuficiencia/deficiencia en personas mayores de 60 años, que habitan en la sierra andina y zona costera. En este instrumento no se evaluó la ingesta dietética de VD, ni el uso de suplementos de la vitamina, tampoco consta la valoración de la actividad física¹².

Existen factores que están asociados a la deficiencia de la síntesis de vitamina D como: la edad¹³⁻¹⁴, ubicación geográfica incluyendo latitud y altitud, cambios estacionales del año, condiciones climáticas, disponibilidad de luz solar¹⁵, vestimenta cubierta¹⁶; coloración de la piel (en piel oscura la melanina reduce la penetración de los rayos UV)¹⁷, nutrición, uso de protector solar con factor de protección FPS¹⁸⁻¹⁹; actividad física al aire libre²⁰, el comportamiento individual de exposición al sol²¹. Los cuestionarios utilizados para determinar la prevalencia de la VD en Ecuador, son pocos e incompletos, no adecuados para conocer factores de riesgo, ingesta de VD en alimentos, ejercicio físico, por lo que se hace necesario construir y validar un nuevo cuestionario.

La presente investigación tiene como objetivo diseñar y validar un instrumento de tamizaje para detectar la deficiencia de VD y factores asociados a la misma, en personas mayores de 60 años que viven en Cuenca.

METODOLOGÍA

Estudio de validación, descriptivo y transversal; la población participante incluyó personas mayores de 60 años de edad, que viven en el cantón Cuenca. El proceso de selección de sujetos generó una muestra aleatoria simple relacionada con el número de viviendas del sector, la aleatorización se realizó con iguales probabilidades de participación.

El procedimiento para la determinación de la VD fue por electroquimioluminiscencia, utilizando un equipo Cobas PRO: E80, y se realizó de la siguiente manera: 1. Obtención de suero a partir de una muestra de sangre tomada en un tubo de tapa roja o amarilla; 2. Rotulación de la muestra frente al paciente y verificación de datos; 3. Se esperan 10 minutos para completar la coagulación y luego se centrifuga la muestra; 4. Mantenimiento diario del equipo y cumplimiento de 2 niveles de control de calidad; 5. Verificación que los resultados de los controles de calidad estén dentro de dos desviaciones estándar;

6. Revisión y validación de resultados.

Se incluyeron en el estudio hombres o mujeres que cumplieron 60 años y que residen en Cuenca por lo menos 1 año, excluyéndose personas que no residen en Cuenca y se negaron a participar de la investigación, así como personas con enfermedades crónicas renales, como la insuficiencia renal con diálisis o hiperparatiroidismo. Los encuestadores fueron los alumnos de los últimos años de las carreras de Medicina y Nutrición y Dietética; así como docentes investigadores, previamente capacitados y estandarizados.

La construcción del instrumento siguió las siguientes fases: Fase 1. Elaboración del cuestionario: se realizó la búsqueda no sistemática en la literatura, los resultados más la experiencia de un grupo multidisciplinario (epidemiólogo, dermatólogo, reumatólogo, nutricionista, endocrinólogo) fueron la base para construir las preguntas que se incluyeron en el cuestionario. Fase 2. Validez de apariencia: la primera versión del cuestionario fue revisada en repetidas ocasiones por el grupo multidisciplinario, para asegurar que los rubros del cuestionario incluyeran los factores de riesgo asociados a deficiencia de la vitamina D a nivel poblacional. Fase 3. Prueba piloto 1. Se aplicó la versión 2 (V2), del cuestionario en 10 adultos, mayores de 60 años y una entrevista corta; con el objetivo de evaluar la facilidad, comprensibilidad y sintaxis de las preguntas; así como las sugerencias para mejorar el cuestionario desde la perspectiva de los participantes. Se elaboró una versión 3 (V3). Fase 4. Validez de constructo: la (V3) fue revisada nuevamente por el grupo de expertos multidisciplinario para evaluar la validez de constructo, esto es que el cuestionario fuera consistente con los objetivos para el cual fue creado. Se generó una versión 4. Fase 5. Validez de criterio: la versión 4 fue validada utilizando la validez de criterio, dado que se cuenta con una prueba de laboratorio estandarizada (estándar de oro), con puntos de corte validados, se optó por esta validación que consistió en contrastar la capacidad del instrumento construido con los resultados de la medición en sangre de vitamina D. Para cumplir con esta fase 4, se aplicó la V4 a 30 adultos mayores de 60 años que viven en Cuenca y medición de vitamina D en sangre. Con los resultados de esta fase se realizó el análisis de prueba de desempeño.

El cuestionario de tamizaje y factores de riesgo asociados a la deficiencia de VD, consta de las siguientes variables: 1. Datos demográficos como edad, sexo, etnia, procedencia, residencia y ocupación. 2. Exposición a la luz solar, conocimiento del beneficio, frecuencia de la exposición, tiempo y horario. Protector solar: uso, tipo de factor, frecuencia y zonas de aplicación. 3. Medicamentos y dosis de VD y calcio ingeridos. 4. Presencia de dolor en músculos o articulaciones. 5. Comorbilidades: reumáticas, metabólicas y cáncer. 6. Presencia ambulatoria u hospitalaria de COVID-19. 7. Medicación que ingiere actualmente. 8. Hábitos: fumar cigarrillos e ingerir alcohol. 9. Alimentación, se adaptó a los hábitos alimenticios y típicos ecuatorianos y a los productos consumidos en Cuenca-Ecuador. Se estableció una tabla de alimentos identificados como fuentes de VD indicando frecuencia de su ingesta y porciones^{22,23}, con el dato de frecuencia de consumo diario, semanal, quincenal, mensual o no consume. 10. Actividad física, aplicando el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) que recoge la actividad física de los últimos 7 días, de tipo intenso que requiere un esfuerzo físico fuerte (en la huerta o patio), actividad moderada con respiración algo más fuerte que lo normal, o permaneció sentado horas o minutos por día^{24,25}. 11. Resultado del nivel de VD de acuerdo al examen de sangre realizado en el laboratorio. La aplicación del instrumento con cada participante fue de 15 minutos promedio.

En el análisis descriptivo de las variables de tipo continuo se reportó en medidas de tendencia central y dispersión; y, proporciones para las dicotómicas y ordinales. La consistencia interna (Alfa de Cronbach) del instrumento se evaluó con el Cronbach igual o mayor a 0.40 ($p < 0.05$), los que fueron considerados como aceptables. Con el coeficiente de correlación de Spearman, se analizó confiabilidad, reproducibilidad y validez de criterio del instrumento, comparando cada una de las preguntas con los puntos de corte de la medición de vitamina D, se complementó con un análisis de desempeño del instrumento con la razón de verosimilitudes (RVs), valor predictivo positivo (VP+), valor predictivo negativo (VP-) y las áreas bajo curvas, característica operativa del receptor (curvas ROC) y sus intervalos de confianza del 95%²⁶⁻²⁹. El análisis estadístico se realizó utilizando el programa Stata en su versión 16 para Mac.

RESULTADOS

El proceso de validación se realizó en 85 personas mayores de 60 años que viven en la ciudad de Cuenca. El promedio de edad fue 70.61 años con un desvío estándar de 9.00; el 64.3% mujeres y la autoadscripción étnica fue mestiza en el 97.6%. Las actividades laborales más frecuentes fueron jubilados en el 37.6% y ama de casa en el 15.3% (Tabla N° 1).

Tabla N° 1

Datos sociodemográficos de la población

Variables sociodemográficas		Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sexo	Hombre	26	30.6 %
	Mujer	59	69.4 %
Etnia	Mestiza	83	97.6 %
	Indígena	1	1.2 %
	Blanca	1	1.2 %
Ocupación	Jubilado	37	43.53 %
	Ama de casa	13	15.3 %
	Comerciante	9	10.6 %
	Agricultor	5	5.8 %
	Artesano	3	3.5 %
	Costurera	5	5.8 %
	Otros	13	15.3 %

En la evaluación el Índice de Masa Corporal (IMC) se encontró que: 32.9% (n=28) tenían sobrepeso, seguido de obesidad el 15.3% (n=13), normal en el 24.7% (n=21) y 1.2 % (n=1) con obesidad mórbida; el 25.4% (n=22) no respondió a los parámetros para realizar el cálculo de IMC.

En el grupo de estudio el hábito de fumar cigarrillos fue bajo, la bebida alcohólica consumida de manera ocasional correspondió al vino; la ingesta de alimentos con VD resultó deficiente en 85 personas encuestadas representando el 100% y la actividad física inadecuada se presentó en el 75.29% de participantes (Tabla N° 2).

Tabla N°2

Antecedentes de consumo de tabaco, alcohol, comportamiento alimenticio y actividad física de la población participante

Variable	n (%)
Tabaquismo	5 (5.88)
Cantidad de cigarrillos	
1-5	3 (3.53)
6-10	2 (2.35)
Consumo de alcohol	
Ocasionalmente	28 (32.94)
Nunca	57 (67.06)
Tipo de bebidas alcohólicas (n=27)	
Vino	13 (15.29)
Aguardiente	11 (12.94)
Whisky	7 (8.24)
Ron	3 (3.53)
Vodka	1 (1.18)
Cantidad de alcohol	
1-2 vasos o copas	17 (20)
3 o más vasos o copas	10 (11.76)
Calidad de la alimentación	
Deficiente	85 (100)
Nivel de actividad física	
Adecuada	21 (24.71)
Inadecuada	64 (75.29)

Del grupo participante en la validación, la mayoría el 88.24% conocía de los beneficios de tomar sol para tener una buena salud, hay un porcentaje importante de personas el 55.29% que toma el sol todos los días o mínimo 2 veces el 29.41%, especialmente en el horario de 08H00 a 10H00. Con respecto al

protector solar, la mayoría usan bloqueador con factor de protección 50, todos los días, 1 a 2 veces diarias, en las mañanas, especialmente en la cara y un 30% de personas consumen vitamina D (Tabla N° 3).

Tabla N°3

Cuestionario para detección y factores asociados a la de deficiencia de Vitamina D en población de Cuenca, Ecuador

Variable	n (%)
¿Conoce el beneficio de salir a tomar el sol para tener buena salud? (si)	75 (88.24)
¿Con qué frecuencia estuvo expuesto a la luz del sol en los últimos 2 meses?	
Todos los días	47 (55.29)
Mínimo de 2 a 3 veces por semana	25 (29.41)
Menos de 2 veces por semana	12 (14.12)
Nunca	1 (1.18)
¿Qué tiempo se expone a la luz solar durante el día?	
Baja (menos de 15 minutos)	29 (34.22)
Media (entre 15 a 30 minutos)	21 (24.71)
Alta (mayor a 30 minutos)	34 (40)
No responde	1 (1.18)
¿En qué horario se expone Usted a la luz solar?	
En las mañanas de 8H00 a 10H00	52 (61.18)
Mediodía de 10H00 a 14H00	31 (36.41)
Tarde de 14H00 a 18H00	23 (27.06)
¿Utiliza protector solar en su piel?	
Si	33 (38.82)
No	43 (50.59)
A veces	9 (10.59)
¿Qué tipo de factor de protección solar (UV) utiliza?	
05-10	0
15-25	0
30-50	8 (9.41)
+50	31 (36.47)
Desconoce	3 (3.53)
¿Con qué frecuencia utiliza el protector solar cuando sale al aire libre?	
Siempre (todos los días)	28 (32.94)
Casi siempre (mayoría de días a la semana)	4 (4.71)
A veces (3- 4 días por semana)	2 (2.35)
Ocasionalmente (1 a 2 días por semana)	8 (9.41)
Nunca	0
¿Cuántas veces se aplica el protector solar al día?	
De 1 a 2 veces	38 (44.71)
De 3 a 4 veces	4 (4.71)
Más de 4	0
¿En qué horario utiliza el protector solar?	
En las mañanas de 08H00 a 10H00	43 (50.59)

Guevara Pacheco Sergio Vicente, Palacios Santana Gicela Monserrate, Sacoto Flores Goethe Salomón, Guevara Serrano Karen Dayana, Roldán Fernández José Vicente, Feicán Alvarado Elsa Astrid, Peláez Ballestas Ingris

Mediodía de 10H00 a 14H00	13 (15.29)
Tarde de 14H00 a 18H00	9 (10.59)
Se aplica en los tres horarios	0
¿En qué zonas se aplica el protector solar?	
Cara	42 (49.41)
Cuello	17 (20)
Brazos	11 (12.94)
Manos	11 (12.94)
Piernas	2 (2.35)
Todo el cuerpo	0
¿Ha tomado el medicamento vitamina D? (si)	26 (30.59)
Nombre de los medicamentos	
Vitamina D3 100.000UI	2 (2.35)
Vitamina D3 2000UI	1 (2.35)
Hidroferol 0.266 mg	7 (8.24)
Vitamina D3 40.000 UI	5 (5.88)
Calcitrol VD3 cap. 0.5 microgramos	0
Calcio y VD 500 mg y 4500 UI.	0
Otros	6 (7.06)
Dosis	
1 tableta por día	12 (14.12)
1 tableta semanal	2 (2.35)
1 tableta cada 15 días	3 (3.53)
1 ampolla cada 15 días	3 (3.53)
1 tableta mensual	1 (1.18)
Otra	2 (2.35)
¿Está tomando calcio + vitamina D al momento? (si)	10 (11.76)
¿Tiene dolor en los músculos o articulaciones de manera frecuente?	
En músculos y articulaciones	
Siempre	14 (16.47)
Casi siempre	14 (16.47)
A veces	17 (20)
Nunca	40 (47.06)
Solo músculos	
Siempre	3 (3.53)
Casi siempre	5 (5.88)
A veces	12 (14.12)
Nunca	65 (76.47)
Solo articulaciones	
Siempre	10 (11.76)
Casi siempre	12 (14.12)
A veces	18 (21.18)
Nunca	45 (52.94)

De las comorbilidades más comunes en el grupo de investigación están la hipertensión arterial, artrosis, osteoporosis y la diabetes mellitus tipo 2; la enfermedad del COVID-19 presentaron

clínicamente el 62.35%, confirmaron el 75.47%. El 8% presentaron una fractura en los últimos 10 años (Tabla N° 4).

Tabla N° 4

Enfermedades, comorbilidades, fracturas previas y consumo de medicamentos

Variable	n (%)
¿Ha sido diagnosticado de alguna de las enfermedades que se indican a continuación?	
Osteoporosis	18 (21.18)
Artritis reumatoide	7 (8.24)
Lupus	0
Fibromialgia	0
Artrosis	19 (22.35)
Hipertiroidismo	3 (3.53)
Diabetes mellitus	10 (11.76)
Cáncer	5 (5.88)
Síndrome de mala absorción	0
Enfermedad renal crónica	5 (5.88)
Hipertensión arterial	34 (40)
Ninguna	26 (30.59)
¿Usted ha presentado COVID-19? (si)	53 (62.35)
Confirmó COVID-19 con la prueba(si)	40/53 (75.47)
¿Estuvo Hospitalizado por COVID-19?	1/53 (1.88)
¿Está tomando glucocorticoides para alguna enfermedad? (si)	2 (2.35)
Cantidad diaria de glucocorticoides (5mg)	1 (1.18)
No recuerda	1 (1.18)
Indique si ha consumido algunos de estos medicamentos en los últimos 6 meses	
Anticonvulsivantes	0
Inmunosupresores	2 (2.35)
Anticoagulantes	2 (2.35)
Antiretrovirales	0
¿Ha presentado alguna fractura en los últimos 10 años? (si)	7(8.24)
Lugar de la fractura	
Cadera	1 (1.18)
Columna	1 (1.18)
Fémur	1 (1.18)
Muñeca	2 (2.35)
Tibia	1 (1.18)

El dosaje de la VD determinó que el 45.9% de las personas presentaron insuficiencia de la VD, en tanto la deficiencia se observó en el 37.6%, el 16.5% tienen valores normales de la VD (Tabla N° 5).

Tabla N° 5

Determinación de vitamina D actual y previo, consumo de medicamentos con vitamina D

Variable	n (%)
Insuficiencia (21 ng/mL a 29 ng/mL)	45.9(39)
Deficiencia (<20 ng/ml)	37.6 (32)
Normales	16.5 (14)
¿Le han solicitado algún examen para medir la vitamina D en los últimos 6 meses?	
Si	1 (1.18)
Resultado	No aparece
No recuerda resultado	0
No	0

En la valoración de la consistencia interna se observa índice de confiabilidad de 0.93 para la exposición a la luz solar, protector solar, uso, tipo y frecuencia y en forma global de las diferentes variables tiene un índice de confiabilidad de 0.90 (Tabla N°6).

Tabla N° 6

Evaluación de consistencia interna

Dimensiones	Alfa de Cronbach	No. De ítems
I Exposición a la luz solar: Protector solar: uso, tipo, frecuencia	0.93	19
II. Ingesta de calcio + vitamina D	0.016	4
III. Dolor musculoesquelético	0.20	3
IV. Comorbilidades (incluyendo fracturas)	0.53	10
V. Consumo de fármacos	0.62	4
Total	0.90	38

En el análisis de la curva ROC, se puede observar que existe correlación (entre algunas preguntas) con el área de la VD, dolor músculo-articular e ingesta de calcio + vitamina D (Gráfico N°1 y Gráfico N° 2).

Gráfico No. 1

Curva ROC: Insuficiencia VD

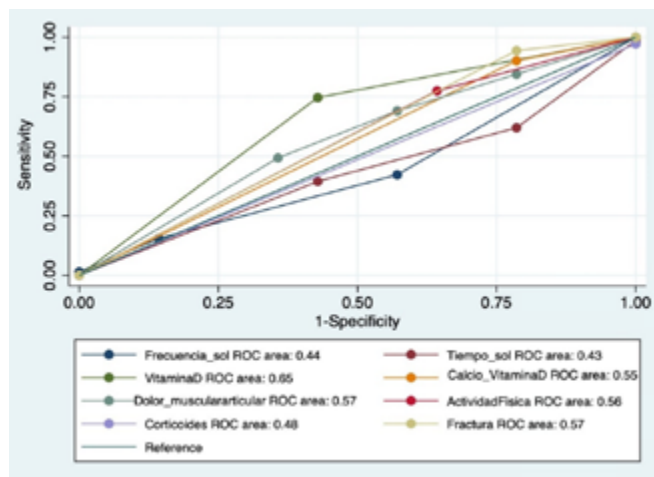
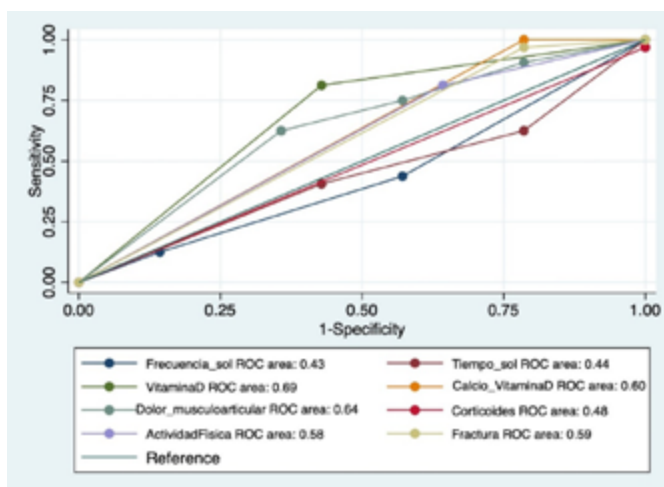


Gráfico No. 2

Curva ROC: Deficiencia VD



DISCUSIÓN

Los resultados de la validación del instrumento mostraron mayor sensibilidad y menor especificidad, con una curva ROC de 0.69, para detectar el déficit de VD en adultos mayores, contrario a lo reportado en el estudio de Lopes y colaboradores³⁰ en la validación de su modelo predictivo de insuficiencia de vitamina D en personas mayores brasileñas, donde la sensibilidad fue del 55.9%, especificidad del 72.3% y curva ROC de 0.68. Tran y

colaboradores³¹ refieren una sensibilidad del 98% y especificidad del 100%, curva ROC de 0.82, en la validación del modelo predictor de riesgo de deficiencia de VD en adultos mayores australianos. Además, Kuwabara y colaboradores³², al aplicar un cuestionario para predecir la deficiencia de VD en adultos japoneses, la sensibilidad y especificidad alcanzó el 61% y 79% respectivamente, el área bajo la curva ROC en esta investigación dio valor adecuado de 0.78.

Guevara Pacheco Sergio Vicente, Palacios Santana Gicela Monserrate, Sacoto Flores Goethe Salomón, Guevara Serrano Karen Dayana, Roldán Fernández José Vicente, Feicán Alvarado Elsa Astrid, Peláez Ballestas Ingris

Al medir la fiabilidad y consistencia interna de los ítems con el Alfa de Cronbach del instrumento de la VD, la exposición a la luz solar, el protector solar, uso y frecuencia fue unidimensional; en tanto que, el consumo de fármacos, las comorbilidades, dolor músculo-esquelético y la ingesta de calcio + vitamina D, resultaron multidimensionales. La consistencia interna del presente dio un total de 0.90, considerado como muy bueno, destacándose la exposición a la luz solar y el uso y frecuencia del protector con 0.93 de confiabilidad. No pudo hacerse comparaciones debido a que el dato de este coeficiente, no constaba en otros artículos de validación.

Con respecto al consumo de alimentos que aportan VD como lácteos, pescado, carnes rojas, hígado de vaca, en la población de Cuenca fue insuficiente, similar a lo reportado por Glabsca³³ en Polonia, donde el 85% de personas consume alimentos con niveles bajos de VD <5 µg al día. En Eslovenia al validar un cuestionario de frecuencia de alimentos ricos en VD, se presentó deficiencia de esta vitamina con valores inferiores a 3.5 µg al día³⁴. En otro estudio, en mujeres posmenopáusicas de Canadá, se demostró niveles bajos de VD al validar un cuestionario de aporte de la misma³⁵. En una población de Reino Unido, el consumo de VD en los alimentos fue bajo de <3.1 µg³⁶. La aplicación de un cuestionario para determinar el consumo de VD en Italia, reportó niveles bajos de VD³⁷.

Para la validación de la actividad física se aplicó el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ)²⁵, fue adecuado en el 24.71% e inadecuado 75.29%; con el mismo instrumento, en Italia el 31.4% realizaron actividad física alta y el 68.5% actividad leve a moderada³⁸. En una investigación del Centro de Osteoporosis en Miami, se encontró deficiencia de VD menor en sujetos que realizaban ejercicio al aire libre (24.1%), frente a los que no realizaban ejercicio 47.9%³⁹.

Las limitaciones que se presentaron en la realización de esta investigación, fueron principalmente con las personas que contestaron la encuesta, a pesar de haberles entregado el cupón para que se realicen la prueba de VD, no acudieron al laboratorio, impidiendo que se complete la totalidad de la muestra.

Con respecto a las fortalezas, contribuyeron las carreras de Medicina y Nutrición y Dietética, para generar el instrumento con más objetividad y claridad. Además, se contó con la colaboración de

las empresas farmacéuticas, con recursos para la realización de las pruebas sanguíneas para determinar valor de VD. Fue importante el apoyo de familiares de los adultos mayores de 60 años, en la movilización y toma de muestra para el dosaje de VD. La validación del instrumento será de gran apoyo para la investigación de la vitamina D en diferentes grupos poblacionales, especialmente en aquellos que son vulnerables a padecer de esta deficiencia.

CONCLUSIÓN

El cuestionario diseñado demostró tener validez de criterio y utilidad para detectar deficiencia e insuficiencia de VD, aplicado a personas mayores de 60 años, que residen en el cantón Cuenca, ha tenido un desempeño satisfactorio como prueba de tamizaje para la medición de la VD. El utilizar cuestionarios validados en la población ecuatoriana, permitirá estimar los indicadores epidemiológicos (prevalencia e incidencia) y su comparación en diferentes poblaciones que se realicen en diferentes poblaciones del país.

ASPECTOS BIOÉTICOS

En el proyecto se enfatizaron los siguientes puntos: aceptación con el consentimiento informado de todos los participantes, después de una explicación completa de los objetivos; los sujetos tuvieron las mismas posibilidades de participar, pudiendo negarse a hacerlo o abandonar el estudio si así lo desean; se realizó en apego total a los principios de la Declaración de Helsinki y a las leyes y reglamentos del país, lo que confiere mayor protección al individuo. El Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, aprobó el proyecto con el Código 2023-005EO-TM.

INFORMACIÓN DE LOS AUTORES

Guevara Pacheco Sergio Vicente. Médico Cirujano. Doctor (PhD) en Medicina e Investigación Translacional Cuenca-Azuay-Ecuador. **e-mail:** sergio.guevara@ucuenca.edu.ec. **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6466-3933>.

Palacios Santana Gicela Monserrate. Doctora en Nutrición y Dietética. Magíster en Educación. Cuenca-Azuay-Ecuador. **e-mail:** gicela.

palacios@ucuenca.edu.ec **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6175-0468>

Sacoto Flores Goethe Salomón. Médico Reumatólogo. Cuenca-Azuay-Ecuador. **e-mail:** goethe.sacoto@ucuenca.edu.ec. **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-8114-0114>

Guevara Serrano Karen Dayana. Médico de libre ejercicio. Cuenca-Azuay-Ecuador. **e-mail:** kguevaraec847@gmail.com. **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3023-2841>.

Roldán Fernández José Vicente. Médico. Magister en Investigación de la Salud. Cuenca-Azuay-Ecuador. **e-mail:** jose.roldan@ucuenca.edu.ec. **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3406-4101>

Feicán Alvarado Elsa Astrid. Doctor en Medicina y Cirugía General. Especialista en Medicina Interna. Cuenca-Azuay-Ecuador. **e-mail:** astrid.feican@ucuenca.edu.ec. **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0003-1850-0612>

Peláez Ballesteras Ingris. Maestría en Epidemiología Clínica. Doctorado en Antropología. Ciudad de México, México. **e-mail:** pelaezin@gmail.com. **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-5188-7375>

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Todos los autores declaran haber contribuido de manera similar en la concepción, diseño del trabajo, análisis e interpretación de los datos, redacción, revisión crítica del manuscrito y aprobación de la versión final estando en capacidad de responder a todos los aspectos del artículo.

CONFLICTO DE INTERESES

No existe conflicto de interés.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La investigación fue financiada por la institución y Laboratorios Medicamenta Ecuatoriana S.A., y FAES FARMA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cashman K. Vitamin D deficiency: defining, prevalence, causes, and strategies of

addressing. *Calcif Tissue Int.* 2020; 106(1):14-29. doi: 10.1007/s00223-019-00559-4.

2. Amrein K, Scherki M, Hoffmann M, Neuwersch-Sommeregger S, Kostenberger M, Tmava A, et al. Vitamin D deficiency 2.0: an update on the current status worldwide. *Eur J Clin Nutr.* 2020;74(11):1498-1513. doi: 10.1038/s41430-020-0558-y
3. Bilezikian J, Formenti A, Adler R, Binkley N, Bouillon R, Lazaretti-Castro M, et al. Vitamin D: Dosing, levels, form, and route of administration: Does one approach fit all? *Rev Endocr Metab Disord.* 2021;22(4):1201-1218. doi: 10.1007/s11154-021-09693-7.
4. Bouillon R, Manousaki D, Rosen C, Trajanoska K, Rivadeneira F, Brent J. The health effects of vitamin D supplementation: evidence from human studies. *Nat Rev Endocrinol.* 2022;18(2):96-110. doi: 10.1038/s41574-021-00593-z
5. Mateo-Pascual C, Julian-Viñals R, Alarcón-Alarcón T, Castell-Alcalá MV, Iturzaeta-Sánchez J, Otero-Puime A. Déficit de vitamina D en una cohorte de mayores de 65 años: prevalencia y asociación con factores sociodemográficos y de salud. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2014;49:210-6. doi: 10.1016/j.regg.2013.11.004
6. Niño V, Pérez-Castrillón J. Niveles de vitamina D en población mayor de 65 años. *REEMO.* 2008;17(1):1-4. doi: 10.1016/S1132-8460(08)71130-9
7. Seamans K, Cashman K. Existing and potentially novel functional markers of vitamin D status: a systematic review. *Am J Clin Nutr.* 2009;89(6):1997S-2008S. doi: 10.3945/ajcn.2009.2723OD
8. Holick M, Binkley N, Bischoff-Ferrari H, Gordon C, Hanley D, Heaney R, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96(7):1911-30. doi: 10.1210/jc.2011-0385
9. Cashman K, Dowling K, Škrabáková Z, Gonzalez-Gross M, Valtueña J, De Henauw S, et al. Vitamin D deficiency in Europe:

- pandemic? *American Journal of Clinical Nutrition*.2016;103:1033–1044. doi: 10.3945/ajcn.115.120873.
10. Vallejo M, Blumel J, Arteaga E, Aedo S, Tapia V, Araos A, et al. Gender differences in the prevalence of vitamin D deficiency in a southern Latin American country: a pilot study. *Climacteric*. 2020;23(4):410-416. doi: 10.1080/13697137.2020.1752171
 11. Saravia M, Ignacio F, Cazorla P, Valderrama M, Malpartida R. Niveles plasmáticos de vitamina D en adultos mayores de Lima Metropolitana, Perú. *Revista Chilena de Nutrición*. 2023;50(5):513-520. doi: 10.4067/s0717-75182023000500513
 12. Orces C. Vitamin D status among older adults residing in the littoral and Andes mountains in Ecuador. *ScientificWorldJournal*. 2015;545297(2051):1-8. doi: 10.1155/2015/545297
 13. Schleicher R, Sternberg M, Looker A, Yetley E, Lacher D, Sempos C, et al. National estimates of serum total 25- Hydroxyvitamin D and metabolite concentrations measured by liquid chromatography–Tandem mass spectrometry in the US population during 2007–2010. *J Nutr*. 2016;146:1051–61. doi: 10.3945/jn.115.227728
 14. Sarafin K, Durazo-Arvizu R, Tian L, Phinney K, Tai S, Camara J, et al. Standardizing 25-hydroxyvitamin D values from the Canadian Health Measures Survey. *Am J Clin Nutr*. 2015;102:1044–50. doi: 10.3945/ajcn.114.103689.
 15. Webb A, Kline L, Holick M. Influence of season and latitude on the cutaneous synthesis of vitamin D3: exposure to winter sunlight in Boston and Edmonton will not promote vitamin D3 synthesis in human skin. *J Clin Endocrinol Metab*. 1988;67(2):373-378. doi: 10.1210/jcem-67-2-373
 16. Nichols E, Khatib I, Aburto N, Sullivan K, Scanlon K, Wirth J. Vitamin D status and determinants of deficiency among non-pregnant Jordanian women of reproductive age. *Eur J Clin Nutr*. 2012;66(6):751-756. doi: 10.1038/ejcn.2012.25
 17. Matsuoka L, Wortsman J, Haddad J, Kolm P, Hollis B. Racial pigmentation and the cutaneous synthesis of vitamin D. *Arch Dermatol*. 1991;127(4):536–538. doi: 10.1001/archderm.1991.04510010104011
 18. Marks R, Foley P, Jolley D, Knight K, Harrison J, Thompson S. The effect of regular sunscreen uses on vitamin D levels in an Australian population. Results of a randomized controlled trial. *Arch Dermatol*. 1995;131(4):415-21. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamadermatology/article-abstract/556563>
 19. Neale R, Khan S, Lucas R, Waterhouse M, Whiterman D, Olsen C. The effect of sunscreen on vitamin D: a review. *British Journal of Dermatology*. 2019;18(5):907-915. doi: 10.1111/bjd.17980
 20. Florez H, Martinez R, Chacra W, Strickman-Stein N, Levis S. Outdoor exercise reduces the risk of hypovitaminosis D in the obese. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2007;103(3–5), 679–681. doi: 10.1016/J.JSBMB.2006.12.032
 21. Larson-Meyer D, Douglas C, Thomas J, Johnson E, Barcal J, Heller J, et. al. Validation of a Vitamin D Specific Questionnaire to Determine Vitamin D Status in Athletes. *Nutrients*. 2019;11(11):2732. doi: 10.3390/nu11112732
 22. Głąbska D, Uroń V, Guzek D, Pavić E, Bival S, Jaworska K, et al. The Possibility of Applying the Vitamin D Brief Food Frequency Questionnaire as a Tool for a Country with No Vitamin D Data in Food Composition Tables. *Nutrients*.2018;10(9):1278. doi: 10.3390/nu10091278
 23. Mahan L, Raymond J. *Dietoterapia*. Decimocuarta edición. España: Elsevier; 2017.
 24. Zhang J, Cao Z. Exercise: A Possibly Effective Way To Improve Vitamine D Nutritional Status. *Nutrients*.2022;14(13):2652. doi: 10.3390/nu14132652
 25. Craig C, Marshall A, Sjöström M, Bauman A, Booth M, Ainsworth B, et. al. International

- physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(8):138195. doi: 10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB
26. Streiner D, Norman G, Cairney . Health measurement scales: a practical guide to their development and use. 5nd edition. Oxford: Oxford Medical Publications; 2014. doi: 10.1093/med/9780199685219.001.0001
 27. Terwee C, Bot S, de Boer M, van der Windt D, Knol D, Dekker J, Bouter L, de Vet HC. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *J Clin Epidemiol.* 2007; 60(1):34–42. doi: 10.1016/j.jclinepi.2006.03.012
 28. Deveillis R, In Scale Development: Guidelines in scale development. CA: Newbury Park: Theory and applications. Edited by Deveillis R; 1991. Disponible en: <https://tms.iau.ir/file/download/page/1635238305-develis-2017.pdf>
 29. Sijtsma K. On the use, the Misuse and the Very Limited Usefulness of Cronbach's Alpha. *Psychometrika.* 2009;74(1):107-120. doi: 10.1007/s11336-008-9101-0.
 30. Lopes B, Fernandes G, Takayama L, Figueiredo C, Pereira R. A predictive model of vitamin D insufficiency in older community people: From the Sao Paulo Aging & Health Study (SPAH). *Maturitas.* 2014;78(4):335-340. doi: 10.1016/j.maturitas.2014.05.023
 31. Tran B, Armstrong B, McGeechan K, Ebelling P, English D, Kimlin M, Lucas R, Vander Pols J, Venn A, Gebiski V, Whiteman D, Webb P, Neale R. Predicting vitamin D deficiency in older australian adults. *Clinical Endocrinology.* 2013; 79:631-640. doi:10.1111/cen.12203
 32. Kuwabara A, Tsugawa N, Mizuno K, Ogasawara H, Watanabe Y, Tanaka K. A simple questionnaire for the prediction of vitamin D deficiency in Japanese adults (vitamin D deficiency questionnaire for Japanese: VDDQ-j). *Journal of Bone and Mineral Metabolism.* 2019; 37(5):854-863. doi:10.1007/s00774-018-0984-2
 33. Głabska D, Guzek D, Sidor P, Włodarek D. Vitamin D Dietary Intake Questionnaire Validation Conducted among Young Polish Women. *Nutrients.* 2016;8(1):36. doi:10.3390/nu8010036.
 34. Hribar M, Žlavs K, Pravst I and Žmitek K. Validation of the food frequency questionnaire for the assessment of dietary vitamin D intake. *Front Nutr.*2022;9:950874. doi: 10.3389/fnut.2022.950874
 35. Pritchard J, Seechurn T, Atkinson S. A food frequency questionnaire for the assessment of calcium, vitamin D and vitamin K: a pilot validation study. *Nutrients.* 2010;2(8):805-19. doi: 10.3390/nu2080805
 36. Watkins S, Freeborn E, Mushtaq S. A validated FFQ to determine dietary intake of vitamin D. *Public Health Nutr.* 2021;24(13):4001-4006. doi: 10.1017/S136898002000453X
 37. Nuti R, Gennari L, Cavati G, Pirrotta F, Gonnelli S, Caffarelli C, Tei L, Merlotti D. Dietary Vitamin D Intake in Italian Subjects: Validation of a Frequency Food Questionnaire (FFQ). *Nutrients.* 2023;15:2969. doi: 10.3390/nu15132969
 38. Trovato B, Godos J, Varrasi S, Roggio F, Castellano S, Musumeci G. Physical Activity, Sun Exposure, Vitamin D Intake and Perceived Stress in Italian Adults. *Nutrients.* 2023;15(10):2301. doi: 10.3390/nu15102301
 39. Florez H, Martinez R, Chacra W, Strickman-Stein N, Levis S. Outdoor exercise reduces the risk of hypovitaminosis D in the obese. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2007;103(3-5):679-81. doi: 10.1016/j.jsbmb.2006.12.032