

---

# Avaluació del consum d'aliments i de l'activitat física

---

PID\_00265800

Blanca Román Viñas  
Eurekajoy Ngo Delacruz

---

Temps mínim de dedicació recomanat: 3 hores

---



**Blanca Román Viñas**

**Eurekajoy Ngo Delacruz**

L'encàrrec i la creació d'aquest recurs d'aprenentatge UOC han estat coordinats per les professores: Anna Bach, Marina Bosque (2019)

Primera edició: setembre 2019  
© Blanca Román Viñas, Eurekajoy Ngo Delacruz  
Tots els drets reservats  
© d'aquesta edició, FUOC, 2019  
Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona  
Realització editorial: FUOC

*Cap part d'aquesta publicació, incloent-hi el disseny general i la coberta, no pot ser copiada, reproduïda, emmagatzemada o transmesa de cap manera ni per cap mitjà, tant si és elèctric com químic, mecànic, òptic, de gravació, de fotocòpia o per altres mètodes, sense l'autorització prèvia per escrit dels titulars dels drets.*

# Índex

<b>Introducció</b> .....	5
<b>1. Avaluació del consum d'aliments</b> .....	7
1.1. Avaluació del consum d'aliments en l'àmbit nacional i familiar .....	7
1.1.1. Avaluació del consum d'aliments en l'àmbit nacional: fulls de balanç alimentari ( <i>food balanç sheet</i> ) .....	8
1.1.2. Avaluació del consum d'aliments en l'àmbit familiar: enquestes de pressupost familiar ( <i>household budget survey</i> ) i enquestes de consum familiar ( <i>household food consumption survey</i> ) .....	10
1.2. Avaluació del consum d'aliments en l'àmbit individual .....	16
1.2.1. Diari dietètic o registre d'aliments per pesada .....	18
1.2.2. Recordatori de 24 hores .....	20
1.2.3. Qüestionari de freqüència de consum (QFCA) .....	22
1.2.4. Història dietètica .....	23
1.2.5. Noves tecnologies en l'avaluació de la ingesta .....	24
1.2.6. Forma d'administrar les enquestes alimentàries .....	24
1.2.7. Criteris en la selecció d'un mètode d'enquesta alimentària .....	25
<b>2. Avaluació de l'activitat física</b> .....	26
2.1. Mètode d'observació directa .....	28
2.2. Mètodes objectius .....	29
2.2.1. Calorimetria .....	29
2.2.2. Aigua doblement marcada ( <i>doubly labeled water</i> ) .....	30
2.2.3. Mesurament de la freqüència cardíaca .....	31
2.2.4. Sensors de moviment: podòmetres i acceleròmetres .....	31
2.2.5. Nous mètodes .....	31
2.3. Mètodes subjectius .....	32
<b>Bibliografia</b> .....	33



## **Introducció**

El coneixement del balanç energètic, per mitjà de l'avaluació de la ingesta d'aliments i de l'activitat física, és de vital importància per conèixer l'estat nutricional de l'individu i de la població, planificar programes d'intervenció i investigar les interrelacions de l'estat nutricional amb l'estat de salut.

Els mètodes de mesurament de la ingesta d'aliments i de l'activitat física difereixen en la manera de recollir la informació i el període de temps que abasten. La selecció d'un mètode o un altre dependrà de la població objecte d'estudi, dels recursos disponibles i del disseny metodològic de l'estudi epidemiològic utilitzat.



## 1. Avaluació del consum d'aliments

La informació alimentària pot obtenir-se a tres àmbits diferents:

- **Àmbit nacional**, mitjançant els fulls de balanç alimentari, amb els quals s'obté informació sobre la disponibilitat d'aliments d'un país.
- **Àmbit familiar**, mitjançant les enquestes de pressupostos familiars i les enquestes de consum familiar, que proporcionen informació de la disponibilitat d'aliments a la unitat familiar.
- **Àmbit individual**, amb el que genèricament denominem enquestes alimentàries o nutricionals, que recullen informació de la ingesta de l'individu.

### 1.1. Avaluació del consum d'aliments en l'àmbit nacional i familiar

Aquestes enquestes es realitzen amb objectius bàsicament economicistes i avaluen la **disponibilitat d'aliments** per part de la població o de la unitat familiar. Són de gran utilitat per a la realització d'estudis epidemiològics nutricionals, ja que permeten obtenir informació d'una manera bastant econòmica i comparar aquesta informació entre diferents països.

S'entén per **disponibilitat** la quantitat d'aliments que la població o la família disposa per al seu consum.

És necessari distingir aquest concepte del de **consum alimentari** real. El consum real consisteix en la quantitat d'aliments ingerits per la població o l'individu, i es calcula descartant tot aquell aliment que està disponible en la unitat familiar o en la població però que per diferents motius no es consumeix (aliments que caduquen, aliments que es perden en la preparació o en la cocció o aliments que van dirigits a l'alimentació d'animals domèstics, etc.).

Aquest tipus d'informació es recull, al territori nacional, per mitjà dels anomenats fulls de balanç alimentari, i en l'àmbit familiar mitjançant les enquestes de pressupostos familiars i les enquestes de consum familiar.

### 1.1.1. Avaluació del consum d'aliments en l'àmbit nacional: fulls de balanç alimentari (*food balanç sheet*)

Els **fulls de balanç alimentari** (HBA), com el seu propi nom indica, són un balanç (relació d'entrades i sortides) de la quantitat d'un aliment, o una categoria d'aliments, disponible al mercat nacional que potencialment pot arribar al consumidor i pot ser consumida en un període de temps (generalment, un any).

Per calcular la quantitat d'un aliment o grup alimentari disponible per al consum humà, es realitza el còmput de la quantitat total d'aquest aliment que és produïda al propi país, la quantitat importada i la quantitat acumulada en estoc de períodes anteriors. A això se li descompta la quantitat d'aliment destinat a l'exportació, la quantitat utilitzada com a llavors o per a l'alimentació d'animals, la utilitzada en l'elaboració de preparats alimentaris, així com la quantitat perduda de manera involuntària en el procés de magatzematge o en el transport. D'aquesta manera s'obté la quantitat d'un determinat aliment que ha estat disponible en l'àmbit nacional per a consum humà, durant el període de temps considerat. Dividint la quantitat obtinguda entre el nombre d'individus que constitueix el total de la població objecte d'estudi s'obté la quantitat d'aliment disponible per individu. El valor resultat s'expressa en quilograms per any o grams per dia. Aquesta quantitat d'aliment pot expressar-se en forma de macronutrientes o de valor calòric, amb l'ajuda de taules de composició d'aliments que permetin la conversió d'aliments a nutrients.

Els primers fulls de balanç alimentari daten de l'any 1936, quan es van utilitzar per realitzar una anàlisi comparativa del consum alimentari en l'àmbit mundial. Al llarg dels anys s'ha aconseguit augmentar la informació recollida tant pel que fa a nombre de països descrits com a informació recollida, ja que s'ha ampliat el nombre d'aliments processats. Actualment s'obté informació del voltant de 180 països, i s'expressen les dades per a cada aliment en forma de: subministrament intern del producte, utilització interna del producte i subministrament per persona (kg per càpita i per any; calories, proteïnes i greixos per càpita i per dia).

1) La informació sobre disponibilitat alimentària que recullen les HBA permet:

a) **Avaluar la tendència al llarg dels anys en la disponibilitat d'aliments en l'àmbit nacional.** Encara que les HBA no analitzen els hàbits alimentaris de la població, sí que poden ajudar a estimar de manera indirecta l'adherència de la població als objectius nutricionals fixats per les autoritats competents. La major disponibilitat d'aquells aliments recomanats en les guies alimentàries d'una població indicarà que probablement es consumeixen més.

#### Web recomanada

A la pàgina web de la FAO pot consultar-se la informació de les HBA de tots els països que les publiquen:  
<http://www.fao.org/faostat/es/#data/FBS>.



**b) Desenvolupar i, posteriorment, avaluar l'aplicació de polítiques nutricionals en l'àmbit nacional.** Per exemple, si certs estudis epidemiològics mostren que el percentatge de malalties relacionades amb l'alimentació és molt elevat, una correcta política nutricional tindrà com a objectiu incidir en l'alimentació d'aquesta població promocionant certs productes i restringint-ne uns altres. Les HBA permeten conèixer la disponibilitat d'aquests productes. Si la disponibilitat dels aliments saludables és baixa, s'estudiarà la manera que la seva producció augmenti, actuant en l'escalafó més alt de la cadena alimentària, creant incentius en l'agricultura, augmentant el comerç amb altres països, legislant una política de preus que n'afavoreixi el consum, etc. Si les HBA mostren que la disponibilitat dels productes relacionats desfavorablement amb la salut és molt alta, l'objectiu serà dur a terme un bon programa d'educació nutricional perquè la població triï l'aliment més saludable.

**c) Avaluar fins a quin punt un país depèn dels altres per a la seva subsistència.** El balanç entre la quantitat d'aliments importada i la producció nacional del país reflecteix el seu grau d'autoabastiment. Si el valor dels productes importats supera el dels produïts, serà un indicatiu que un cert país depèn en gran manera de l'exterior per alimentar a la seva població. Si a més els productes importats són aliments bàsics, la dependència exterior serà més gran i qualsevol desequilibri en l'estabilitat econòmica del país analitzat posarà en perill la salut dels seus habitants.

**d) Avaluar la quantitat de collita o aliment destinada a l'alimentació del bestiar,** quantitat que a certs països en vies de desenvolupament pot significar una gran part de l'aliment produït. Als països desenvolupats l'alimentació del bestiar depèn majoritàriament de pinsos o productes específics per a aquest i, per tant, no s'extreu de la producció alimentària nacional.

**e) Realitzar comparacions de disponibilitat alimentària entre diferents països mitjançant estudis ecològics.** L'elaboració d'estudis que analitzin el consum real d'aliments per la població suposa un cost econòmic tan elevat que no pot realitzar-se en països en vies de desenvolupament. En aquest cas, les HBA, malgrat totes les seves limitacions, suposen una font d'informació valuosa sobre l'alimentació en aquests països.

**FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)**

La FAO publica periòdicament un informe de l'evolució dels subministraments alimentaris nacionals o mundials i realitza comparacions amb períodes anteriors.

## 2) Limitacions, avantatges i inconvenients de les HBA

Tal com s'ha comentat, existeix un marge d'error atribuïble a la metodologia de recollida d'informació de les HBA. Certs factors expliquen aquest **marge d'error**:

**a)** Les dades estadístiques necessàries per elaborar les HBA procedeixen de nombroses fonts: organismes oficials que aporten informació sobre la producció nacional i el comerç amb altres països, la indústria o els agricultors informen sobre els productes emmagatzemats/utilitzats per a usos industrials o ali-

mentació d'animals o adobament de collites, així com de les pèrdues d'aquests productes, etc. Evidentment, quan existeixen moltes fonts d'informació el marge d'error de càlcul és més gran.

b) No és possible recollir dades de tots els productes analitzats. Per exemple, els aliments elaborats a casa o productes de l'horta familiar, així com els aliments procedents de la caça o de la pesca per a consum propi, difícilment són registrats en cap estadística.

c) No és possible disposar de tota la informació referent a magatzematge o pèrdues. Per exemple, difícilment s'obté informació dels productes emmagatzemats en serveis de *catering*, institucions o famílies; o de les pèrdues que es produeixen en el comerç internacional per motius de control de preus de duanes o de brots epidèmics de malalties.

d) La informació procedent de la producció de certs aliments, especialment d'origen agrícola, pot ser difícil d'obtenir a causa de la irregularitat de les collites, la proporció de camp que no s'explota per regenerar la collita, la producció que s'obté en terreny salvatge no destinat pròpiament a la plantació, etc.

e) L'estimació per càpita de la informació també pot ser font d'errors. En general, s'estima el consum referit a la població censada, sense tenir en compte la població no estable, com pot ser immigració il·legal, turisme, refugiats, personal diplomàtic, etc.

f) No es pot analitzar la ingesta individual d'aliments o les diferències existents en les dietes de dues poblacions o avaluar les diferències socioeconòmiques, d'edat o de sexe en el patró de consum d'aliments.

Malgrat aquestes limitacions, les HBA suposen una **eina imprescindible** que permet realitzar comparacions longitudinals consistents i reproduïbles entre els diferents països d'una manera econòmica i ràpida.

### **1.1.2. Avaluació del consum d'aliments en l'àmbit familiar: enquestes de pressupost familiar (*household budget survey*) i enquestes de consum familiar (*household food consumption survey*)**

Les **enquestes familiars** analitzen el consum d'aliments en la unitat familiar a partir d'estudis de consum alimentari.

S'hi obté informació general sobre el nombre d'individus que constitueixen la família i que estan presents en cada menjar, així com el sexe, l'edat i l'ocupació de cadascun d'ells. Aquestes dades s'utilitzen per analitzar aspectes com la composició de les llars, la despesa de les llars segons la composició familiar, etc.

La quantificació dels aliments comprats i consumits pot fer-se en unitats, pes aproximat, mesures casolanes o preu de compra quan es coneix el preu per unitat de pes.

El període d'estudi de cada unitat familiar dependrà dels hàbits de compra de la família, encara que en general sol contemplar-se un període d'una setmana, ja que en aquest temps sol repetir-se el model de compra.

La recollida d'informació la duen a terme enquestadors especialment entrenats per a aquest treball; també el/la responsable de l'alimentació en la unitat familiar pot realitzar aquesta tasca després d'un procés d'aprenentatge específic.

Per recollir la informació alimentària s'utilitzen els mètodes següents:

### 1) Mètode de recompte alimentari (*food account method*)

La persona responsable de l'alimentació realitza un registre diari de les quantitats de tots els aliments que ingressen en la unitat familiar durant un cert període de temps. S'han d'incloure tant els aliments comprats com els regalats o rebuts en forma de pagament, o els produïts o elaborats en la pròpia unitat familiar. Per calcular els aliments disponibles únicament per als membres de la unitat familiar es valora l'aliment consumit per qualsevol membre aliè a aquesta.

Aquest mètode de registre no té en compte els aliments emmagatzemats en la llar en el període d'estudi. S'assumeix que aquesta reserva es manté constant a llarg del temps o que, en avaluar les dades d'un nombre important de llars, es minimitzen els possibles errors produïts per pèrdues o guanys en aquest estoc.

### 2) Mètode d'inventari (*inventory method*)

Com el seu propi nom indica, el responsable de l'alimentació en la unitat familiar realitza un inventari, és a dir, una relació de tots els aliments emmagatzemats en la llar, al principi i al final del període d'estudi. A més, es realitza un recompte alimentari, és a dir, s'anoten tots els aliments que entren a la casa durant aquest període de temps. La diferència bàsica amb el mètode anterior radica en la valoració exhaustiva dels aliments emmagatzemats.

### 3) Mètode de registre familiar (*household record method*)

Aquest mètode registra la quantitat d'aliment cuinat i servit en la llar durant els dies d'observació. La quantificació de l'aliment es duu a terme utilitzant mesures casolanes o pesant-lo abans de consumir-lo. El registre és realitzat per un enquestador o pel responsable de l'alimentació. Se sostreuen tots aquells aliments consumits en la llar pels individus no pertanyents a la unitat familiar i es tenen en compte els aliments consumits fora de la llar per algun membre de la família. Així mateix, es valoren els aliments rebutjats, ja sigui perquè van destinats a l'alimentació d'animals, perquè es perden durant la cocció o preparació de l'aliment o perquè queden en el plat sense consumir-se. Per tenir el màxim d'informació possible, s'anota la naturalesa de l'aliment consumit (fresc, envasat, adobat, etc.), el seu nom comercial, la part de l'animal consumida en cas de les carns, l'ús habitual de cereals integrals o no, els mètodes de cocció, etc.

#### **4) Mètode de record d'una llista d'aliments (*list-recall method*)**

En aquest mètode, l'enquestador utilitza un qüestionari amb una llista d'aliments per ajudar a la persona entrevistada a recordar les quantitats i els preus dels aliments consumits en la llar. Té l'inconvenient de basar-se en la memòria de l'enquestat.

Els mètodes de recompte alimentari i d'inventari són útils per avaluar el consum familiar o institucional en comunitats en les quals els aliments procedeixen bàsicament de la cistella de la compra (baixa producció pròpia) i on el nivell cultural és més elevat. El mètode de registre familiar, per contra, és més útil per avaluar la disponibilitat familiar en comunitats en les quals gran part dels productes consumits són de producció pròpia i en les quals el nivell cultural és baix (sempre que l'enquesta la realitzi un enquestador).

Existeixen dues modalitats d'enquesta familiar, l'**enquesta de pressupost familiar** (*household budget survey*) i l'**enquesta de consum familiar** (*household food consumption survey*). La primera valora la despesa en alimentació en la unitat familiar per mitjà de l'anomenada cistella de la compra. L'enquesta de consum familiar, de caràcter més específic, té com a objectiu conèixer el consum d'aliments i nutrients.

#### **Enquestes de pressupost familiar (*household budget survey*)**

També conegudes pel nom d'enquestes d'ingressos i despeses de les llars, són una inestimable font estadística d'informació del consum final privat i de les ponderacions de despesa dels diferents articles analitzats.

L'objectiu bàsic de les **enquestes de pressupost familiar** és mesurar l'evolució del nivell de preu dels béns i serveis de consum adquirits per les llars residents en un país.

## 1) Metodologia

L'àmbit poblacional d'estudi el constitueix tota la població que resideix en habitatges familiars principals en tot l'àmbit geogràfic espanyol. No s'inclouen les despeses de les persones que resideixen en llars col·lectives o institucions (convents, residències d'ancians, presons, etc.).

Al llarg del seu període de col·laboració les llars aporten informació de les seves despeses mitjançant diaris setmanals i qüestionaris, aquests últims per a béns de major quantia, així com dels seus ingressos, de les característiques del seu habitatge i de les seves característiques com a llar.

El conjunt dels productes analitzats per valorar l'índex de preus al consum (IPC) es coneix amb el nom de cistella de la compra. Les despeses s'agrupen segons la seva naturalesa (alimentació, habitatge, serveis mèdics, transport, etc.) i s'analitza detalladament cada grup (en el cas de l'alimentació, es diferencien classes d'aliments, com la carn; el peix; el pa i els cereals; la llet, el formatge i els ous, etc.).

Les EPF permeten estimar el consum anual mitjà per llar i per persona, per a cada tipus de despesa, els percentatges de cada tipus de despesa en relació amb el consum total, o la classificació de les llars segons nivells d'ingrés i categories socioeconòmiques. Aquests resultats se solen presentar per al conjunt del país i també per comunitats autònomes, províncies o altres subdivisions geogràfiques, fins i tot es diferencien els conjunts urbans dels no urbans.

Respecte a la informació alimentària que s'obté de les enquestes de pressupostos familiars, aquesta correspon a quantitats d'aliments, expressades en quantitat total consumida, així com quantitat mitjana consumida per llar i per persona. Totes les dades s'expressen per al conjunt nacional i per comunitat autònoma. Utilitzant taules de composició d'aliments, la informació també es transforma d'aliments a nutrients i s'expressa en forma de consum de nutrients.

## 2) Avantatges i limitacions de les enquestes de pressupost familiar

Aquestes enquestes suposen una gran font d'informació per a l'avaluació dels patrons alimentaris de la població. En realitzar-se de manera contínua i periòdica, permeten realitzar anàlisis de sèries temporals, realitzar comparacions entre comunitats i estudiar l'estacionalitat dels aliments.

### INE

A Espanya, l'Institut Nacional d'Estadística és l'organisme responsable de la seva elaboració, avaluació i difusió dels resultats. Fins a l'any 1997 coexistien dues enquestes de pressupostos familiars (EPF) d'aspectes metodològics similars però amb diferències en el seu disseny mostral i continguts: una enquesta bàsica que es repetia cada vuit o deu anys (enquesta bàsica de pressupostos familiars) i una altra contínua de periodicitat trimestral (enquesta contínua de pressupostos familiars). A partir d'aquest any ambdues enquestes es van unificar en la denominada enquesta contínua de pressupostos familiars.

### Enllaç recomanat

A la pàgina web de l'Institut Nacional d'Estadística pot consultar-se la informació de les enquestes de pressupostos familiars:

[https://www.ine.es/dyngs/INEbase/és/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176806&menu=ultiDatos&tidp=1254735976608](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/és/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176806&menu=ultiDatos&tidp=1254735976608).

No obstant això, no permeten l'anàlisi per grups d'edat o sexe, no s'analitza la quantitat d'aliment comprat que no ha estat consumit, no s'especifica la quantitat d'aliment oferta a convidats o utilitzada per alimentar animals. Així mateix, tampoc es registra la ingesta realitzada fora de la llar.

Les EPF també permeten realitzar comparacions internacionals. Si bé fins a un cert moment les diferències metodològiques en la realització d'EPF als diferents països dificultaven les comparacions, l'any 1990 es va constituir un grup de treball, el Data Food Networking (DAFNE), encapçalat per Grècia i que des de llavors treballa analitzant les dades extretes de l'EPF de diversos països europeus amb la intenció de formular, avaluar i ajudar en la creació de polítiques nutricionals per a aquests països.

### **Enquesta de consum familiar (*household food consumption survey*)**

A Espanya, les enquestes de consum familiar les duu a terme el Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació des que aquest va adquirir competències en el sector alimentació el 1986. A partir d'aquest any es va engegar el «Panel de Consum Alimentari», que permet un seguiment de l'alimentació dels espanyols tant en la llar com en institucions i en establiments d'hostaleria i restauració.

L'enquesta de consum familiar té com a objectiu conèixer la demanda directa d'aliments en la llar i fora d'ella, i analitzar els principals factors que la caracteritzen. Es fa una anàlisi tant del consum familiar com de les compres d'hostaleria-restauració i establiments institucionals.

A partir de la informació obtinguda dels actes de compra i autoconsum d'una mostra representativa de la població, es quantifica la disponibilitat d'aliments a l'abast del consumidor i, mitjançant taules de composició d'aliments, s'estima la ingesta en nutrients de la dieta. Atès que no es considera la part de la compra que no es consumeix, la ingesta estimada és superior a la real. És important recordar que malgrat parlar de consum d'aliments, les enquestes de consum mesuren quantitats comprades d'aliment, que poden no ser consumides posteriorment.

#### **1) Metodologia**

La informació sobre el consum en la llar es realitza sobre un panel de consumidors. La unitat d'estudi és la llar i les llars que componen la mostra són seleccionades aleatòriament.

#### **Enllaç recomanat**

A la pàgina web de l'estudi es mostra informació del consum de diferents aliments per als països analitzats des del període de 1980-1981:  
<http://ghdx.healthdata.org/record/data-food-networking-databank-dafne>.

La recerca en el sector hostaleria i restauració (restaurants, hotels amb menjador, bars, cafeteries, etc.) comprèn una mostra d'establiments seleccionats del total de la península, Balears i Canàries.

El mètode de registre és per inventari. Els panelistes apunten diàriament les seves compres totals mitjançant un escàner connectat telefònicament amb l'ordinador central de l'empresa. En el sector hostaleria i institucions, el registre es realitza mitjançant qüestionaris que són emplenats mensualment per l'encarregat de les compres dels establiments basant-se en els albarans de lliurament i en les factures de compres realitzades. S'estudien 130 aliments bàsics que, en conjunt, representen el 98 % de la despesa total de les compres en alimentació.

El Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació informa dels resultats de les enquestes de consum familiar des de l'any 1987 per mitjà de les publicacions *La alimentación en España* i *Consumo Alimentario en España*. La publicació s'estructura en diversos apartats, que analitzen l'alimentació global, i per sectors, el lloc de compra dels aliments i els aliments individualment; a més, es comparen les sèries anuals des de l'inici de la seva publicació el 1987 i es valora l'adequació de la dieta dels espanyols.

L'anàlisi de l'alimentació en la llar permet conèixer la quantitat comprada per càpita (que s'expressa en les unitats de mesura pertinents per a cada producte), la despesa corresponent, el preu unitari del producte en cada adquisició, la contribució relativa de cada producte alimentari a la cistella de la compra, el percentatge de participació de cada sector en el valor total de despesa de cada aliment, així com el lloc de compra. Cadascun d'aquests criteris s'analitza de manera global o desglossada d'acord amb diferents variables (comunitat autònoma, estatus socioeconòmic, mida de la població, edat de la mestressa de casa, mida de la família, activitat de la mestressa de casa i presència de nens en la llar).

## 2) Avantatges i inconvenients de les enquestes de consum familiar

Les enquestes de consum familiar presenten l'avantatge, enfront de les EPF, de ser enquestes dissenyades originàriament per satisfer objectius de tipus alimentari, amb la qual cosa es genera una gran quantitat de dades útils per orientar la política nutricional del país.

L'àmbit temporal anual de les ECF facilita l'anàlisi de l'estacionalitat del consum alimentari al país i de la tendència en el consum de diferents aliments.

En considerar el consum d'aliments realitzat fora del domicili, augmenta la informació obtinguda per les EPF, en les quals solament s'analitza la disponibilitat d'aliments en la llar.

### Enllaç recomanat

A la pàgina web del Ministeri d'Agricultura Pesca i Alimentació es pot consultar la informació corresponent a les enquestes de pressupostos familiars:

<https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/panel-de-consumo-alimentario/series-anuales/default.aspx>.

No obstant això, les enquestes de consum familiar també tenen certs inconvenients. Com ja s'ha comentat, encara que es parli de consum familiar, el consum d'aliments és un reflex de la quantitat comprada d'aquests aliments. La unitat de mostreig (llar, sector o institució) no permet la valoració de l'alimentació per sexe o grup d'edat. A més, l'anàlisi fora de la llar no distingeix el tipus de consumidor. Esent Espanya un país de gran tradició turística, és de suposar que gran part del consum extradomiciliari avaluat per les ECF es degui en realitat als estrangers que visiten el país i no a la població espanyola.

## 1.2. Avaluació del consum d'aliments en l'àmbit individual

Els mètodes de recollida de la informació dietètica individual poden dividir-se en **dos grans blocs**.

- El primer engloba els mètodes que recullen informació sobre la ingesta actual d'aliments al moment de ser consumits (per exemple, el mètode de registre d'aliments o diari dietètic).
- El segon inclou tots els mètodes que recullen la ingesta passada, com són el recordatori de 24 hores, el qüestionari de freqüència de consum i la història dietètica.

La informació obtinguda amb aquests mètodes es transforma en consum de nutrients. Per a això, s'utilitzen taules de composició d'aliments, això és, taules que contenen la informació nutricional d'una llista d'aliments propis del país en el qual s'han elaborat. Posteriorment, es poden realitzar càlculs d'adequació nutricional, relació entre consum de nutrients i patologia, etc.

A la taula 1 s'aprecien els principals avantatges i inconvenients de cada mètode.

Taula 1. Avantatges i inconvenients dels mètodes d'avaluació de la ingesta d'aliments en l'àmbit individual

Avantatges	Inconvenients
<b>Diari dietètic</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precisió en l'estimació o el càlcul de les porcions ingerides.</li> <li>• El procediment no depèn de la memòria de l'individu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'individu ha de saber llegir, escriure i comptar.</li> <li>• Requereix molt de temps i cooperació per part de l'enquestat, especialment el registre per pesada.</li> <li>• Els patrons d'ingesta habitual poden ser influenciats durant el període de registre.</li> <li>• Un sol dia de registre no estima la ingesta habitual d'un individu.</li> <li>• El cost de codificació i anàlisi és elevat.</li> </ul>



Avantatges	Inconvenients
<b>Recordatori de 24 hores</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El temps d'administració és curt.</li> <li>• El procediment no altera la ingesta habitual de l'individu.</li> <li>• Un sol contacte és suficient.</li> <li>• Recordatoris seriatos poden estimar la ingesta habitual en un individu.</li> <li>• Pot usar-se en persones analfabetes.</li> <li>• El seu cost és moderat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un sol recordatori de 24 hores no estima la ingesta habitual d'un individu.</li> <li>• És difícil estimar amb precisió la mida de les porcions.</li> <li>• Depèn de la memòria de l'enquestat.</li> <li>• Entrevistadors entrenats són necessaris per a la seva administració.</li> </ul>
<b>Qüestionari de freqüència de consum</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pot estimar la ingesta habitual d'aliments d'un individu.</li> <li>• Ràpid i senzill d'administrar.</li> <li>• El patró de consum habitual no s'altera.</li> <li>• No requereix entrevistadors entrenats.</li> <li>• Cost d'administració molt baix, especialment si es realitza per correu.</li> <li>• Capacitat de classificar individus per categories de consum, útil en estudis epidemiològics.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El desenvolupament de l'instrument (qüestionari) requereix un esforç considerable i molt de temps.</li> <li>• Dubtosa validesa de l'estimació de la ingesta d'individus o grups amb patrons dietètics molt diferents dels aliments de la llista.</li> <li>• Ha d'establir-se la validesa per a cada nou qüestionari i nova població.</li> <li>• Requereix memòria dels hàbits alimentaris en el passat.</li> <li>• Poca precisió en l'estimació i quantificació de les porcions d'aliments.</li> <li>• El recordatori de la dieta en el passat pot estar esbiaixat per la dieta actual.</li> <li>• El temps i les molèsties per a l'enquestat augmenten d'acord amb el nombre i la complexitat de la llista d'aliments i els procediments de quantificació.</li> <li>• No és útil en analfabets ni en ancians i nens.</li> <li>• Poc vàlid per a l'avaluació de la majoria de les vitamines i minerals.</li> </ul>
<b>Història dietètica</b>	

Avantatges	Inconvenients
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pot donar una descripció més completa i detallada de la ingesta alimentària habitual i passada que els altres mètodes.</li> <li>• Pot usar-se en persones analfabetes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requereix un entrevistador molt entrenat, generalment un dietista/nutricionista.</li> <li>• Requereix temps i molta cooperació per part de l'entrevistat.</li> <li>• El cost d'administració és elevat.</li> <li>• No existeix una manera estàndard de realitzar la història dietètica.</li> </ul>

### 1.2.1. Diari dietètic o registre d'aliments per pesada

Aquest mètode és prospectiu i consisteix a demanar a l'entrevistat o a la persona que el representa (quan la població objecte d'estudi inclou nens petits o persones amb minusvalideses) que anoti diàriament, durant tres, set o més dies, els aliments i les begudes que va ingerint, tant a casa com fora del domicili.

Tots els aliments han de ser pesats i anotats abans de consumir-los; així mateix, es pesen totes les sobres dels menjars. En els menjars que es realitzin fora del domicili, es descriuen minuciosament les porcions ingerides i la forma de preparació, de manera que una persona experta pugui interpretar després el pes de la ració. Tot això implica que l'entrevistat sigui prèviament instruït perquè, amb l'ajuda de models i/o mesures casolanes, es familiaritzi amb les mesures i racions habituals i sigui capaç de descriure els mètodes de cocció.

Existeixen variants del mètode que poden facilitar la tasca a l'enquestat. En el registre per estimació l'enquestat descriu la porció consumida utilitzant mesures casolanes per estimar la ració. Posteriorment es realitza una aproximació quantitativa de la ració consumida. En el mètode de doble pesada el responsable del treball de camp haurà d'estar present en cada menjar i pesar cadascuna de les racions d'aliments, tant els ingerits com els sobrants. Aquest mètode es combina, de vegades, amb un recordatori de 24 hores per conèixer els aliments i les begudes ingerits per l'entrevistat quan el responsable de camp no està present. És un mètode utilitzat bàsicament en residències d'ancians, institucions psiquiàtriques o menjadors escolars.

#### 1) Avantatges i inconvenients

El principal avantatge d'aquest mètode és que no depèn de la memòria de l'individu, ja que el registre de l'aliment es realitza al mateix moment en el qual es consumeix. Per a molts investigadors és el mètode més exacte de recollida d'informació. No obstant això, la seva principal limitació és la càrrega i l'esforç que suposa per a l'entrevistat. Per obtenir una bona informació és bàsica la

col·laboració de l'enquestat. Atès que per aconseguir informació de la ingesta habitual de l'individu és necessari realitzar un registre durant diversos dies (de tres a set dies per incloure algun dia no laborable en el registre), l'esforç sol·licitat és considerable. En general, a mesura que es perllonga el nombre de dies de registre disminueix la qualitat de la informació recollida a causa del cansament i a la pèrdua d'interès de l'individu.

Un altre dels inconvenients d'aquest mètode és la tendència a modificar la ingesta a causa del fet d'haver d'anotar el que es menja i es beu. Un sentit de pudor, de voler adherir-se a les recomanacions nutricionals, de voler quedar bé davant l'investigador pot afectar els hàbits d'ingesta de l'enquestat. Per això, en estudis d'intervenció en els quals l'individu analitzat ha de modificar la seva ingesta, el mètode de registre és una bona opció per recollir-ne la informació, ja que l'individu serà més conscient del tipus d'aliment i de les quantitats que consumeix segons el que li han assignat en el grup experimental al que pertany.

Finalment, existeix un biaix de selecció de la mostra perquè solament aquelles persones capaces de llegir i escriure hi poden col·laborar quan s'utilitzi el mètode de registre dietètic. No és un mètode que es pugui utilitzar en estudis realitzats en immigrants que no coneguin la llengua del registre, nens o ancians.

## 2) Validesa

La validesa d'un mètode es refereix a la capacitat de l'instrument de mesurar allò per al que ha estat dissenyat. Per estimar la validesa d'un mètode d'avaluació de la ingesta dietètica, es comparen les dades obtingudes a través del mètode que es vol validar amb les dades obtingudes mitjançant un altre mètode que s'utilitza de referència i que es considera l'òptim. No existeix un mètode ideal d'avaluació de la ingesta. Tots tenen les seves limitacions. Això significa que, per realitzar un estudi de validació d'un mètode de recollida de la informació dietètica, s'utilitzarà com a referència aquell mètode que es consideri superior o bé aquell els errors del qual no estiguin relacionats amb l'altre mètode (el que s'ha de validar).

La validesa del mètode de registre dietètic s'ha comprovat amb diferents mètodes; per exemple, a partir de l'anàlisi de l'excreció de nitrogen en orina de 24 hores, s'ha comparat la ingesta calòrica amb la despesa energètica calculada per mitjà de l'aigua doblement marcada, marcadors bioquímics, etc. En general, es considera que la ingesta d'energia i proteïnes se subestima en un rang entre el 4 i el 37 % en comparar les dades obtingudes per mitjà de l'aigua doblement marcada i del mesurament de nitrogen urinari.

## 3) Precisió

La precisió expressa en quina mesura el mètode permet obtenir els mateixos resultats quan s'aplica en repetides ocasions i en les mateixes condicions. En aquest sentit, la qüestió és saber quants dies de registre es requereixen per estimar la ingesta habitual d'un nutrient. Un sol dia no és representatiu de la ingesta de cap nutrient, ja que la dieta d'un individu varia en quantitat i qualitat dia a dia. Quan es tracta d'avaluar la ingesta de nutrients amb una gran variabilitat (per exemple, fibra, colesterol, etc.), es recomana realitzar tres dies de registre. No obstant això, per a certs nutrients amb major variabilitat pot ser necessari fins a vint dies o més de registre.

### 1.2.2. Recordatori de 24 hores

Amb aquest mètode es demana al subjecte que recordi tots els aliments i les begudes ingerits en les 24 hores precedents, o en el dia anterior.

L'entrevistador utilitza generalment models alimentaris i/o mesures casolanes per ajudar l'entrevistat a quantificar les quantitats físiques d'aliments i begudes consumits. En general, l'entrevista es realitza al domicili de l'entrevistat, la qual cosa facilita el recordatori de marques d'aliments, tipus d'olis, etc. Per facilitar l'obtenció de la informació, l'entrevista es planifica per endavant. Generalment, es rememora el matí anterior, en aixecar-se del llit, i es progressa al llarg del dia, anotant l'hora i el lloc de consum. S'identifica l'aliment, el seu origen (fresc, congelat, en conserva, assaonat, etc.), el tipus (integral, descremat, etc.), la forma de preparació, la marca comercial i la quantitat neta consumida. Se sol·liciten els ingredients de les receptes, les guarnicions, el tipus i la quantitat de salses o amaniment utilitzat (oli, vinagre, vinagreta, etc.). Es pregunta també pel consum de suplementes dietètics, vitamines i minerals.

L'entrevista pot durar de vint a trenta minuts, segons l'habilitat de l'entrevistador i la col·laboració de l'entrevistat. En general, es realitza en l'habitatge de l'individu, la qual cosa facilita la recollida d'informació. Els menjars realitzats fora de la llar dificulten la correcta realització del recordatori, ja que és més difícil anotar aspectes com la recepta, els ingredients dels plats, etc. En aquests casos es recorre a la cerca d'informació en llibres de cuina amb receptes de la zona i també d'altres cultures (cuina xinesa, japonesa, etc.).

Diversos aspectes determinen la qualitat de la informació recollida amb un recordatori de 24 hores: el subjecte entrevistat, l'entrevistador, la quantificació de la ració i la codificació del recordatori.

#### 1) El subjecte entrevistat

L'habilitat per recordar i descriure el consum d'aliments, la motivació i les ganes de col·laborar de l'individu són aspectes clau de la recollida d'informació. L'edat del subjecte, el sexe, el nivell d'educació, el patró de consum d'aliments,

tots aquests factors determinen aquestes habilitats. Els nens i també els ancians són, en general, incapaços de recordar i expressar amb precisió els detalls de la seva alimentació. En tots dos casos, és necessària la col·laboració d'un adult (mare o pare o persona responsable d'ells) per realitzar la recollida d'informació. Es considera que fins als 12 o 13 anys no és possible realitzar aquesta entrevista. Les dones i les persones amb un nivell d'estudis superior recorden millor el que van menjar i són capaços de descriure millor la seva alimentació.

## **2) L'entrevistador**

Les habilitats i competències de l'entrevistador són fonamentals en la recollida d'informació. Ha de tenir, amb preferència, una formació de dietista o nutricionista. Però sobretot ha de ser molt hàbil en l'estimació de les quantitats i racions, i ha de tenir un bon coneixement dels aliments i ingredients de la zona d'estudi i dels mètodes de preparació i cuinat. Al mateix temps, no ha d'influir en les respostes de l'enquestat ni donar la seva opinió sobre aquest tema. Tot treball de camp en el qual s'utilitzi un mètode de recollida d'informació sobre el consum d'aliments requereix una etapa de formació i entrenament dels enquestadors per conscienciar-los de la importància de la seva tasca.

## **3) La quantificació de la ració**

Una estimació inadequada de la mida de la ració consumida representa (juntament amb la utilització d'una taula de composició d'aliments inadequada) la principal font d'error en les enquestes alimentàries. Per facilitar l'estimació de la ració s'utilitzen ajudes, com contenidors volumètrics (gots d'aigua, gots de vi, plats, culleres, etc.) o mesures casolanes pròpies del domicili de l'entrevistat. També s'utilitzen models tridimensionals que no representen cap aliment en concret però que poden ajudar en la identificació de la mida de l'aliment. Els dibuixos o les fotografies de plats preparats són així mateix un recurs habitual.

## **4) Avantatges i inconvenients**

El principal avantatge d'aquest mètode és que permet obtenir informació de la ingesta d'una manera fàcil, ràpida i barata. El temps d'administració és relativament curt i la seva administració no representa un cost elevat. Així mateix, el mètode no altera la ingesta habitual de l'individu.

El principal inconvenient és que depèn de la memòria de l'individu i de la seva col·laboració. Els aliments que més es veuen afectats pel dèficit de memòria són les salses, els condiments, les begudes, els menjars entre hores, etc.; per això, és necessari que l'enquestador preguntï concretament sobre el seu consum.

## **5) Validesa**

Per determinar la validesa d'un recordatori de 24 hores pot realitzar-se o bé de manera indirecta amb un registre dietètic, una història dietètica o un qüestionari de freqüència de consum, o bé de manera directa. La manera directa implica comparar el consum estimat en el recordatori amb l'estudi real avaluat amb menjars duplicats (un és el que es menja l'individu i un altre idèntic s'utilitza per a l'estudi de validació) o per observació mitjançant càmeres o persones ocultes. La comparació amb marcadors bioquímics és un altre mètode de validació.

En general, el recordatori tendeix a subestimar la ingesta mitjana en ancians i nens. En població general és un mètode vàlid per determinar la ingesta d'energia i nutrients. No obstant això, alguns nutrients (vitamina A, vitamina C, niacina) requereixen diversos recordatoris de 24 hores per estimar correctament la ingesta.

## 6) Precisió

Es considera que el recordatori de 24 hores és necessari en l'estimació de la ingesta. Quan solament s'utilitza un recordatori i es vol estimar el consum habitual en una població, és necessari que la mida de la mostra estudiada sigui gran. El nombre de subjectes necessaris dependrà de la variabilitat entre individus de la ingesta i del grau de precisió requerit.

Quan interessa estudiar el consum d'energia i nutrients habitual en un individu, és necessari repetir el recordatori de 24 hores. El nombre de dies de registre dependrà de la variabilitat intraindividual de la ingesta i, per tant, del nutrient estudiat. Per exemple, per estimar la ingesta mitjana d'energia amb un grau de precisió del 10 %, 5 dies de registre seran suficients. Però per estimar la ingesta mitjana de vitamina C amb el mateix grau de precisió, caldrà repetir el recordatori de 24 hores fins a 36 dies.

### 1.2.3. Qüestionari de freqüència de consum (QFCA)

Consisteix en una llista tancada d'aliments sobre la qual se sol·licita a l'entrevistat la freqüència (diària, setmanal o mensual) de consum de cadascun d'ells.

La informació que recull és qualitativa, però es pot quantificar el consum d'aliments si s'inclou una estimació de la ració habitual.

Comparat amb la resta dels mètodes, el QFCA aporta una informació global de la ingesta en un període ampli de temps, encara que perd precisió en la quantificació de la ingesta. A diferència dels mètodes anteriors, és necessari dissenyar el QFCA que emprarem, de manera que es concreta la llista d'aliments que s'utilitzarà, la freqüència de consum i la porció de cada aliment que s'inclou

en el qüestionari. Una altra alternativa consisteix a utilitzar un qüestionari ja existent que sigui apropiat per a la població que s'estudiarà. El més correcte en aquest cas és realitzar un estudi de validació del QFCA en una submostra de la població.

### 1) Avantatges i inconvenients

Els principals avantatges del QFCA rau en què, una vegada superat el seu període de validació, és un mètode fàcil i econòmic. Si el qüestionari és auto-administrat, no requereix la presència d'un entrevistador i el qüestionari pot enviar-se per correu al domicili del participant.

El principal inconvenient es troba en la necessitat del seu disseny *de novo* o d'un estudi de validació quan s'utilitza un QFCA ja existent. Un altre inconvenient important és que la llista d'aliments utilitzada no pot ser exhaustiva i per això es limita l'anàlisi dels nutrients associat a aquests.

### 2) Validesa

Per validar un QFCA es poden utilitzar com a mètode de referència un registre dietètic de diversos dies, un recordatori de 24 hores de diversos dies, una història dietètica o biomarcadors d'ingesta. Les principals fonts d'error en un QFCA rau en les restriccions associades a la disposició d'una llista tancada d'aliments, en la percepció de la ració de l'aliment i en la memòria de l'entrevistat.

### 3) Precisió

La precisió del QFCA depèn no solament de la manera amb la qual ha estat elaborat el qüestionari, sinó també d'altres factors: la població en la qual es realitza l'estudi, el temps de referència del qüestionari, els aliments i nutrients d'interès, etc. Això significa que un mateix qüestionari pot tenir una reproductibilitat o precisió diferents segons la població en la qual s'utilitzi. Així, si la mostra d'estudi té un patró d'ingesta repetitiu i rutinari, la reproductibilitat de l'enquesta realitzada en dos moments diferents serà molt elevada.

#### 1.2.4. Història dietètica

Aquest mètode requereix una extensa entrevista per obtenir informació sobre els hàbits alimentaris actuals i passats.

El mètode ideat originàriament inclou tres parts, un o més recordatoris de 24 hores, un qüestionari de freqüència de consum i un registre dietètic de tres dies. Actualment, existeixen versions informatitzades del qüestionari que

no requereixen la presència d'un enquestador. A causa del cost econòmic que suposa, no sol utilitzar-se en estudis epidemiològics poblacionals, però sí que és molt útil en la pràctica clínica.

### 1.2.5. Noves tecnologies en l'avaluació de la ingesta

Les noves tecnologies de la informació permeten augmentar la precisió de l'avaluació de la ingesta d'aliments i en faciliten la interpretació per avaluar la ingesta de nutrients. Les aplicacions dels **telèfons mòbils** permeten estimar amb major precisió i de manera immediata la mida de la ingesta, les sobres del plat, etc. D'altra banda, els codis de barres dels aliments proporcionen informació que pot ser útil per facilitar la conversió d'aliments en nutrients. De totes maneres, encara no s'han desenvolupat instruments vàlids que permetin realitzar aquesta estimació.

#### Lectura recomanada

Es recomana consultar l'article de Cade i altres (2017) disponible en els recursos del niu per ampliar la informació.

### 1.2.6. Forma d'administrar les enquestes alimentàries

Si bé generalment les enquestes alimentàries s'han concebut per realitzar-se personalment, existeixen altres mètodes de recollir la informació, habitualment més econòmics però menys fiables o vàlids.

#### 1) Entrevista personal subrogada

És l'entrevista que es realitza a una persona propparent de l'entrevistat (la mare, el pare o tutor per obtenir informació de nens menors de 12 anys, els familiars que cuiden ancians incapaços de respondre als qüestionaris alimentaris, esposes, marits o familiars d'enquestats malalts, discapacitats o fins i tot morts). Es pot emprar per a qualsevol tipus d'enquesta alimentària, si bé les més freqüents són el recordatori de 24 hores i la història dietètica.

#### 2) Autoadministrada

L'enquestat respon ell mateix al qüestionari seguint unes instruccions prèviament preparades que indiquen amb molt de detall el procés que ha de seguir-se per contestar adequadament a les preguntes. Aquest mètode s'utilitza per al diari dietètic i el qüestionari de freqüència de consum. Quan s'utilitza amb els mètodes de registre, l'enquestat va anotant els aliments i les begudes ingerits durant un cert nombre de dies. Per a la seva correcta realització, es requereix la intervenció d'un dietista o enquestador degudament ensinistrat, que expliqui la forma de recollir la informació i la verifiqui amb l'enquestat una vegada recollida. Generalment, la qualitat de la informació aportada augmenta amb el nivell socioeconòmic i el grau de motivació de la població estudiada, i la seva utilitat és evident en estudis epidemiològics amb gran nombre d'individus, on la utilització d'altres mètodes encarriria considerablement els costos.

#### 3) Per telèfon



Aquest mètode s'ha utilitzat per al recordatori de 24 hores sobretot, si bé és més útil per realitzar preguntes curtes sobre el consum d'alguns aliments o qüestions puntuals sobre coneixements o preferències alimentàries. De vegades s'han combinat enquestes telefòniques utilitzant recordatoris de 24 hores i models bidimensionals enviats prèviament als domicilis per correu. Generalment, la participació en les enquestes telefòniques és baixa, però superior a les enquestes per correu.

### 1.2.7. Criteris en la selecció d'un mètode d'enquesta alimentària

Existeixen diversos criteris importants a l'hora de seleccionar un mètode d'enquesta alimentària:

- els objectius de l'estudi
- el tipus d'estudi epidemiològic
- les característiques demogràfiques de la població
- els recursos disponibles (econòmics, materials i humans)

Si objectiu principal de l'estudi és **avaluar el consum actual d'aliments o nutrients d'un individu en un període determinat**, s'utilitzaran diaris o registres dietètics per pesada durant aquest període. Si per contra, l'objectiu de l'estudi és **calcular la mitjana de consum de nutrients en un grup**, serà suficient amb utilitzar un recordatori de 24 hores, o un registre d'un sol dia, encara que és preferible recollir dos recordatoris almenys en una part de la mostra, sempre que tots els dies de la setmana estiguin adequadament representats en el mostreig.

La mida de la mostra dependrà del grau de precisió requerit i de la variabilitat diària del nutrient estimat. Per calcular la **proporció d'una població amb un risc carencial** (ingesta per sota de les recomanacions, o per sota de les 2/3 parts de les recomanacions), s'obtidran diversos recordatoris de 24 hores o registres, o bé s'ajustarà la variància intraindividual mitjançant el càlcul dels components d'aquesta en mesures o recordatoris duplicats. Per **estimar el consum de nutrients usual en un grup d'individus** serà útil la mateixa tècnica anterior. Alguns autors consideren que és possible utilitzar un qüestionari de freqüència semiquantitatiu per obtenir aquesta informació. El millor mètode si volem estimar el **patró de consum alimentari en un individu o grup** és el qüestionari de freqüència de consum, ja que permet classificar la població en categories (baix, mitjà, alt) de consum, tant de freqüència com de quantitats d'aliments o nutrients, si el qüestionari és semiquantitatiu.

#### Webs recomanades

La pàgina web de la Unitat d'Epidemiologia de la Universitat de Leeds (UK) conté informació sobre els mètodes d'avaluació de la ingesta que han estat validats en la població i l'estudi de validació del qual està publicat en revistes científiques. Pot consultar-se a:

<https://www.nutritools.org/>.

Així mateix, la pàgina web del National Cancer Institute d'Estats Units conté informació sobre diferents mètodes d'avaluació de la ingesta i com seleccionar el més adequat en funció de l'objectiu de l'estudi:

<https://dietassessmentprimer.cancer.gov/approach/table.html>.

## 2. Avaluació de l'activitat física

L'activitat física és tot moviment corporal capaç de produir una despesa energètica per sobre del metabolisme basal. L'exercici físic és tota activitat física planificada i estructurada que es realitza amb la intenció de millorar o mantenir un o diversos aspectes de la condició física.

Entenem per **condició física** el desenvolupament o l'adquisició de les capacitats físiques bàsiques, és a dir, resistència cardiovascular, flexibilitat, força muscular, equilibri i coordinació, i composició corporal.

L'instrument ideal per mesurar l'activitat física hauria de complir els requisits següents: ser exacte, precís, objectiu, fàcil d'utilitzar i analitzar, i robust; que causi un mínim trastorn en els hàbits de vida de l'individu; que sigui acceptable socialment; que permeti un registre continu i detallat, i que sigui aplicable a un gran nombre d'individus. A més, hauria de ser capaç de registrar totes i cadascuna de les dimensions de l'activitat física (capacitat aeròbica, despesa energètica, força i resistència muscular, i amplitud de moviment articular).

Els mètodes de mesurament de l'activitat física s'engloben en dos grans grups:

- mètodes de mesurament objectius
- mètodes de mesurament subjectius

Un tercer mètode és l'**observació directa del comportament de l'individu**. A la taula 2 es poden veure els avantatges i els inconvenients dels diferents mètodes.

Taula 2. Avantatges i inconvenients dels mètodes d'avaluació de l'activitat física

Mètode	Avantatges	Inconvenients
Observació directa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informació del context de l'activitat física.</li> <li>• Aplicable a qualsevol grup d'edat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molt laboriós quant a temps i a treball requerit.</li> <li>• Possiblement reactiu.</li> <li>• Subjecte a la percepció de l'observador.</li> </ul>

<b>Mètode</b>	<b>Avantatges</b>	<b>Inconvenients</b>
<b>Calorimetria directa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mètode molt exacte i fiable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Car des del punt de vista econòmic.</li> <li>• Càlcul en entorn de laboratori.</li> <li>• No apropiat per a estudis poblacionals.</li> </ul>
<b>Calorimetria indirecta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mètode fiable i vàlid de mesurament de la despesa energètica de curta durada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Car des del punt de vista econòmic.</li> <li>• Càlcul en entorn de laboratori o amb aparells cars.</li> </ul>
<b>Aigua doblement marcada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dona informació vàlida i fiable sobre despesa energètica.</li> <li>• Pot utilitzar-se en tot grup d'edat.</li> <li>• No reactiu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Car des del punt de vista econòmic.</li> <li>• Requereix experiència prèvia en l'avaluació de les dades.</li> <li>• No identifica patrons d'activitat física, només despesa energètica.</li> <li>• No vàlid per a estudis poblacionals.</li> <li>• Es requereixen almenys tres dies de registre.</li> </ul>
<b>Mesurament de la freqüència cardíaca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requereix una mínima participació de l'individu.</li> <li>• No reactiu, també apte per a esports d'aigua.</li> <li>• Econòmic.</li> <li>• Apte per a tots els grups d'edat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesura despesa energètica però no patró d'activitat física.</li> <li>• La freqüència cardíaca pot variar independentment de l'activitat física.</li> <li>• Requereix una calorimetria indirecta prèvia.</li> </ul>
<b>Podòmetres</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No reactiu.</li> <li>• Econòmic.</li> <li>• Apte per a tots els grups d'edat.</li> <li>• Lleuger i de fàcil ús.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca capacitat d'emmagatzematge d'informació.</li> <li>• No registra la intensitat de l'esforç.</li> <li>• No registra l'activitat física en el pla horitzontal (ciclisme) o realitzada amb la part superior del tronc.</li> </ul>

Mètode	Avantatges	Inconvenients
<b>Acceleròmetres</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No reactiu.</li> <li>• Econòmic.</li> <li>• Apte per a tots els grups d'edat.</li> <li>• Lleuger i de fàcil ús.</li> <li>• Gran capacitat d'emmagatzemar informació.</li> <li>• Permet mesurar intensitat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessitat de definir uns punts de tall.</li> <li>• No indica el tipus d'activitat física que es realitza.</li> </ul>
<b>Diari d'activitat física</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permet estimar la despesa energètica diària.</li> <li>• Dona informació de la durada de l'activitat física.</li> <li>• Econòmic.</li> <li>• Permet avaluar molta gent alhora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es requereix molta col·laboració de l'entrevistat.</li> <li>• Reactiu, pot modificar la conducta de qui el realitza.</li> <li>• La utilització de taules d'intensitat d'esforç (MET) pot suposar un error de càlcul de la despesa energètica.</li> <li>• Poc útil en nens o gent analfabeta.</li> </ul>
<b>Qüestionari d'activitat física</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vàlid per classificar la població en graus d'activitat física (baix, moderat, alt).</li> <li>• Econòmic.</li> <li>• No reactiu.</li> <li>• Permet avaluar molta gent alhora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basat en la memòria de l'individu.</li> <li>• Sobreestimació de l'activitat física vigorosa i infraestimació de la moderada i lleugera.</li> <li>• Poc útil en nens.</li> <li>• No vàlid per avaluar despesa energètica.</li> </ul>

## 2.1. Mètode d'observació directa

Consisteix a observar i registrar el comportament de la persona objecte d'estudi anotant detalladament l'activitat física que realitza durant el període de temps que dura l'estudi.

Resulta especialment útil per avaluar subjectes en el seu lloc de treball o nens en edat preescolar i escolar. Es registra l'activitat física realitzada, el moment en el qual es realitza, la durada de l'activitat i el context en el qual es duu a terme (a casa, al carrer, al parc, etc.). Com que aporta informació sobre el con-

text en el qual es realitza l'activitat física, és un mètode molt vàlid en l'àmbit de les polítiques de promoció de l'activitat física. Malgrat el seu valor i de la incorporació dels ordinadors en la seva metodologia, continua sent una tècnica molt laboriosa i que requereix un personal entrenat adequadament, per la qual cosa no s'utilitza de manera universal en estudis poblacionals.

## **2.2. Mètodes objectius**

Els mètodes de mesurament objectius es basen en la quantificació de l'activitat física per mitjà de la resposta de certes variables biològiques o fisiològiques en el subjecte, per exemple els canvis de la despesa energètica, el consum d'oxigen o la producció de diòxid de carboni, la freqüència cardíaca, la temperatura corporal, l'acceleració o el recompte de passos realitzats. Alguns d'aquests mètodes són els més vàlids per mesurar l'activitat física, però el seu cost és tan elevat que no poden ser utilitzats en estudis epidemiològics poblacionals. D'altra banda, també són mètodes que s'utilitzen com a referència per validar altres mètodes de mesurament.

### **2.2.1. Calorimetria**

La calorimetria mesura la calor produïda pel cos en repòs i també durant l'esforç. La calorimetria pot ser directa o indirecta.

#### **Directa**

Tan sols el 40 % de l'energia alliberada en el procés de combustió dels nutrients, bàsicament glucosa i àcids grassos, s'utilitza en la síntesi d'ATP cel·lular, molècula que conté els enllaços fosfat que en trencar-se generen l'energia necessària per realitzar la contracció muscular i totes les accions que necessiten energia per al funcionament de l'organisme. La resta de l'energia es converteix en calor. Una manera de mesurar la producció d'energia és, doncs, mesurar la calor que emet l'organisme. Aquest és l'objectiu de la calorimetria directa.

Es tracta d'un mètode molt exacte, amb un error de càlcul de la despesa energètica menor de l'1 %, la qual cosa el situa com a mètode de referència en estudis de validació de mètodes per avaluar la despesa energètica. No obstant això, presenta alguns inconvenients importants, els costos de construcció i manteniment, la lentitud en el processament dels resultats (necessita almenys sis hores per estabilitzar el sistema i no pot mesurar canvis produïts en poc espai de temps) i la dificultat de mesurar l'activitat física de l'individu en el seu medi natural. Evidentment, és un mètode que no pot aplicar-se en estudis amb grans mostres de població.

## Indirecta

Aquest mètode es basa en l'estimació de la quantitat de calor produïda per l'activitat corporal per mitjà de l'intercanvi de gasos respiratoris. El metabolisme energètic cel·lular, que permet obtenir energia a partir dels macronutrientes, suposa el consum d'una certa quantitat d'oxigen i la producció de  $\text{CO}_2$ , calor i aigua. Com que l'intercanvi d'oxigen i de diòxid de carboni en els al·vèols pulmonars pot equiparar-se a l'intercanvi que es produeix a nivell tissular, la despesa energètica pot calcular-se mesurant els gasos de l'intercanvi respiratori aplicant el valor de l'equivalent calòric de l'oxigen (un litre d'oxigen consumit equival a 4,83 quilocalories, quan hi ha un consum mixt de glucosa i àcids grassos).

Actualment, existeixen aparells de mesurament de l'intercanvi de gasos que són molt lleugers i per tant portàtils, la qual cosa permet mesurar el consum d'oxigen fora d'un laboratori. S'utilitzen per calcular el cost energètic de moltes activitats: córrer, nedar, caminar per la muntanya, pujar escales, etc., però també per mesurar activitats quotidianes com jugar amb els nens, escombrar, fer els llits, etc. Tota la informació obtinguda de la despesa energètica associada a aquestes activitats s'utilitza per elaborar qüestionaris d'activitat física, classificar individus segons la seva activitat física habitual a casa, en el treball, etc.

### 2.2.2. Aigua doblement marcada (*doubly labeled water*)

Es considera el mètode d'or de referència de tots els mètodes de mesurament de la despesa energètica total. Igual que la calorimetria indirecta, també es basa en el càlcul de la despesa energètica per mitjà del mesurament del consum d'oxigen i de la producció de  $\text{CO}_2$ .

La tècnica la van idear científics de la Universitat de Minnesota (EUA), a partir de l'observació que l'oxigen contingut en l'aire exhalat està en equilibri isotòpic amb el contingut en l'aigua corporal, de manera que la cinètica de l'eliminació d'aigua i la respiració estan interrelacionades. El mètode es basa en la ingesta d'una quantitat d'aigua marcada amb els dos isòtops estables (no radioactius) de l'hidrogen i de l'oxigen. Quan l'individu ingereix el líquid, els dos isòtops es barregen ràpidament amb l'oxigen i l'hidrogen de l'aigua corporal i s'incorporen a la seva cinètica. L'oxigen marcat s'eliminarà en forma de  $\text{CO}_2$  i en forma d' $\text{H}_2\text{O}$ , i és un reflex del flux de  $\text{CO}_2$  i d'aigua. L'hidrogen marcat solament s'eliminarà en forma d'aigua i és una mesura del seu flux. La diferència entre les pèrdues dels dos isòtops permetrà calcular la producció de  $\text{CO}_2$  total. Amb aquest valor, utilitzant les mateixes fórmules aplicades en la calorimetria indirecta, es pot calcular la despesa energètica emprant un valor constant de quocient respiratori.

És un mètode segur, precís i no invasiu, i s'ha validat per utilitzar-lo també en embarassades i nens. Com que no interfereix en els hàbits de vida i permet realitzar registres durant diversos dies, resulta molt útil per validar altres mètodes.

### **2.2.3. Mesurament de la freqüència cardíaca**

En la dècada de 1990 es va començar a utilitzar com a mètode de mesurament de l'activitat física, i des de llavors se n'ha generalitzat l'ús. No mesura directament l'activitat física, sinó la resposta del sistema cardiovascular a l'estrès produït per aquesta.

### **2.2.4. Sensors de moviment: podòmetres i acceleròmetres**

Són aparells que registren l'activitat física a partir del moviment que aquesta provoca. El seu mecanisme d'acció es basa en la llei de Newton, que afirma que quan una persona es mou, el seu cos s'accelera amb una magnitud relacionada amb la força muscular responsable de l'acceleració. Com que existeix una relació lineal entre la integral del moviment d'acceleració del cos i el consum d'oxigen (despesa energètica), es pot estimar l'activitat física del subjecte per mitjà d'aquesta relació.

Els podòmetres i acceleròmetres són mètodes de mesurament de moviment. Els podòmetres registren el moviment en forma de passos i els acceleròmetres en forma de «comptes». El moviment registrat es converteix en un mesurament de l'activitat de la persona a través d'equacions predictives específiques.

Són mètodes fàcils d'utilitzar i que no interfereixen en la vida de l'individu. Generen dades relativament fàcils d'analitzar (especialment els podòmetres) i poden usar-se en tot tipus de població. Alguns d'aquests mètodes s'han incorporat en els telèfons mòbils i existeixen aplicacions que permeten obtenir la informació d'una manera pràctica per informar l'usuari. No obstant això, la seva validesa no és molt elevada i poden tenir errors de mesurament importants.

### **2.2.5. Nous mètodes**

Existeix una nova generació de mètodes de mesurament objectius que estan aplicant-se en estudis de mesurament de l'activitat física. Per exemple, s'utilitza una combinació d'acceleròmetre i registre de la freqüència cardíaca (ActiHeart®) que permet un registre de l'activitat física de baixa intensitat d'esforç amb l'acceleròmetre i d'alta intensitat d'esforç amb el mesurament de la freqüència cardíaca. També l'acceleròmetre s'utilitza en combinació amb dades obtingudes per GPS (*global positioning system*), de manera que s'obté informació de la distància, altitud i velocitat de l'activitat realitzada.

## 2.3. Mètodes subjectius

Són els més utilitzats en estudis epidemiològics poblacionals. Poden ser diaris, recordatoris o qüestionaris.

### 1) Avantatges del mètode

No afecten el patró habitual d'activitat física de l'individu, són fàcils d'administrar, no són cars i permeten recollir informació de grans grups de població. A més, recapten informació sobre els patrons d'activitat física.

### 2) Inconvenients

Depenen de l'habilitat del participant per recordar el nivell d'exposició a la variable i de la seva capacitat d'interpretar les preguntes que se li plantegen, així com d'autoavaluar alguns components de l'activitat física, com són la intensitat i la durada d'aquesta, fet especialment difícil per als nens i la gent gran. Els qüestionaris han de validar-se en la població d'estudi. En general, els qüestionaris sobreestiman l'activitat física realitzada i no són vàlids per mesurar despesa energètica.

#### Web recomanada

La pàgina web de la unitat d'Epidemiologia de la Universitat de Cambridge conté informació molt vàlida sobre qüestionaris d'activitat física. També conté un algoritme de selecció del qüestionari a utilitzar:

<https://www.measurement-toolkit.org/physical-activity-decision-matrix>



## Bibliografia

**Ainsworth, B. E. i altres** (2000). «Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities». *Medicine and Science in Sports and Exercise* (vol. 32, supl. 9, pàgs. S498-S516).

**Cade, J.** (2017). «Measuring diet in the 21st century: Use of new technologies». *Proceedings of the Nutrition Society* (vol. 76, núm. 3, pàgs. 276-282). doi:10.1017/S0029665116002883

**FAO** (2001). *Food balance sheets. A handbook*. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

**Fundación Española de Nutrición** (2008). *Valoración de la dieta española de acuerdo al panel de consumo alimentario del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (MAPA) / Fundación Española de la Nutrición (FEN)*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

**Instituto Nacional de Estadística**. <http://www.ine.es>.

**Lagiou, P.; Trichopoulou, A.; DAFNE contributors** (2001). «Data Food Networking. The DAFNE initiative: the methodology for assessing dietary patterns across Europe using household budget survey data». *Public Health Nutrition* (vol. 4, 5B, pàgs. 1135-1141).

