

---

# Reptes de futur per a l'alimentació i la nutrició al món

---

PID\_00271951

Violeta Moyà Alvarez

---

Temps mínim de dedicació recomanat: 3 hores



**Violeta Moyà Alvarez**

L'encàrrec i la creació d'aquest recurs d'aprenentatge UOC han estat coordinats per la professora: Alicia Aguilar

Primera edició: setembre 2020  
© Violeta Moyà Alvarez  
Tots els drets reservats  
© d'aquesta edició, FUOC, 2020  
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 mecànic, òptic, de gravació, de fotocòpia o per altres mètodes, sense l'autorització prèvia per escrit del titular dels drets.*

# Índex

<b>Introducció</b> .....	5
<b>1. Àmbits prioritaris de recerca</b> .....	7
<b>2. La transició nutricional: determinants i conseqüències</b> .....	8
2.1. La transició alimentària .....	9
2.2. El progrés tecnològic, la mundialització i la urbanització .....	10
2.3. Dimensió cultural de la transició nutricional .....	10
2.4. La doble càrrega de la malaltia .....	11
<b>3. Àrees prioritàries de recerca</b> .....	13
3.1. Tendències socials i ambientals amb un impacte sobre grups vulnerables .....	13
3.1.1. Arbitratges econòmics .....	13
3.1.2. Interaccions entre sistemes alimentaris i nutrició .....	17
3.2. Qüestions no resoltes sobre nutrició des del punt de vista de sistemes biològics .....	19
3.2.1. L'enteropatia ambiental pediàtrica i la malnutrició: retard de creixement i malnutrició aguda .....	19
3.2.2. La desnutrició en períodes precoços de la vida com a factor de risc de malalties cròniques .....	22
3.3. Llacunes operacionals i d'intervenció .....	23
<b>4. Últimes consideracions</b> .....	25
4.1. Dels objectius del mil·lenni als objectius de desenvolupament sostenible .....	25
4.2. Perspectives .....	26
<b>Bibliografia</b> .....	27



## Introducció

La nutrició i l'alimentació són actualment conceptes dinàmics. La recerca, les aplicacions tecnològiques i la globalització tracten de respondre i adaptar-se a fenòmens que evolucionen també ràpidament. L'escalfament global i les conseqüents crisis climàtiques i alimentàries, a més de la transició demogràfica i nutricional, són processos que avancen en paral·lel a la recerca. Enfront de tot això, institucions i organismes internacionals intenten ordenar la resposta davant d'aquests fenòmens que, si no són tractats a temps, poden comportar conseqüències fatals per als éssers humans i per als ecosistemes actuals. Així, doncs, alguns organismes internacionals intenten dibuixar fulls de ruta per guiar la implementació global de solucions basades en l'evidència, però la recerca sempre va un pas per davant, tant en ciències tecnològiques com en ciències de la salut o en ciències socials. I és que, de fet, és crucial entendre que tant l'alimentació com la nutrició són conceptes no solament dinàmics, sinó holístics, que necessiten ser abordats des de perspectives molt diferents per poder optimitzar les diferents sinergies que s'intriquen en aquests conceptes. Per tot això, la política nutricional i la governança mundial resultaran essencials per elaborar una resposta conjunta i per a l'eficàcia de les estratègies que es conceben en nom d'una sostenibilitat de la producció d'aliments i de la seva resiliència.

Una de les principals evidències que s'han observat al llarg del segle xx és la desigualtat no només en l'accés al menjar i a la sanitat, sinó del fet que aquesta desigualtat margina certs grups especialment vulnerables de la població que llasten els efectes positius dels avenços tecnològics en producció i distribució, i que també tenen un impacte deleteri en termes de desenvolupament humà i econòmic. Així, les dones, els infants i els adolescents són especialment vulnerables a l'impacte d'una crisi climàtica o econòmica. Per tot això, és precisament sobre aquestes poblacions sobre les quals es vol desenvolupar estratègies des dels organismes internacionals.

Per acabar, tot tancant el cercle, la recerca ha de posar-se també al servei d'un món divers amb societats en constant evolució per poder no només pal·liar els efectes negatius d'aquests canvis, sinó també preveure'ls. En unes matèries tan transversals com són l'alimentació i la nutrició, això passa per desenvolupar una recerca consistent en cadascuna de les seves branques, però també per alinear els resultats per aplicar-los de manera conjunta. Només així serem capaços de deturar les conseqüències que desafiaments com l'escalfament global tindran per a l'alimentació i la salut de cap a cap del planeta.



## 1. Àmbits prioritaris de recerca

L'Organització Mundial de la Salut (OMS), juntament amb el Sackler Institute for Nutrition Science de l'Acadèmia de Ciències de Nova York, va dur a terme una iniciativa innovadora per identificar llacunes de coneixement global en nutrició i alimentació. Fruit d'aquesta col·laboració, van elaborar el 2013 l'informe *A Global Research Agenda for Nutrition Science* (Mandana Arabi; Hsieh; McLean, 2013), amb la voluntat d'«accelerar el compromís global, el treball cooperatiu i el finançament per descobrir solucions científiques a la malnutrició».

Al món, més de dos mil milions de persones pateixen **malnutrició**, per excés o per defecte, tant als països industrialitzats com als països en vies de desenvolupament. La malnutrició és un factor de risc de mortalitat i morbiditat molt important durant totes les etapes de la vida. En els infants, és el determinant principal d'un desenvolupament alterat i subòptim; això comporta, així mateix, una menor productivitat en l'edat adulta. En els adults, una mala alimentació determina l'aparició de malalties cardiovasculars, primer factor de risc de mortalitat al planeta, i de malalties endocrines com la diabetis. De fet, el Comitè Permanent de les Nacions Unides sobre Nutrició (SCN) denuncia que la malnutrició és el principal factor que contribueix a la càrrega de malaltia al món.

La recerca avança, doncs, en cadascun dels seus àmbits d'actuació: fisiologia, terapèutica, distribució i sistemes alimentaris, desenvolupament agrícola o antropologia, per esmentar-ne alguns. No obstant això, tots els actors implicats estan d'acord en el fet que la situació actual requereix prioritzar certes qüestions de recerca en nutrició per poder traslladar-les al més aviat possible al terreny en forma de polítiques públiques. Aquest procés d'anàlisi ha portat l'Institut Sackler a identificar qüestions de recerca en nutrició no resoltes, l'estudi de les quals pot ajudar significativament a desenvolupar intervencions i estratègies innovadores per resoldre problemes crucials a escala planetària.

D'aquesta manera, s'han identificat tres àrees prioritàries amb diferents bretxes de recerca, que són les següents: tendències socials i ambientals amb un impacte sobre grups vulnerables, qüestions no resoltes en nutrició des del punt de vista de sistemes biològics i llacunes operacionals i d'intervenció.

No obstant això, abans de passar a analitzar aquests conceptes, cal tenir en compte quina és la situació actual de l'estat nutricional de la població mundial i del principal fenomen, que és la matriu de tots els reptes de futur en nutrició: la transició demogràfica i nutricional, marcada per altres fenòmens, com la transició alimentària.

## 2. La transició nutricional: determinants i conseqüències

En el seu informe del 2010, l'OMS informava que les malalties no transmissibles (MNT), principalment les malalties cardiovasculars (MCV), la diabetis, el càncer i la malaltia pulmonar obstructiva crònica (MPOC) eren responsables del 60 % de les morts al món i el 80 % d'aquestes morts succeïen als països en vies de desenvolupament (Organització Mundial de la Salut, 2010).

La **transició nutricional** designa, en un primer moment, els canvis en l'alimentació i la manera de viure cap a una alimentació «occidentalitzada» i un estil de vida sedentari, que té com a conseqüència un augment de la prevalença de l'obesitat, de les malalties metabòliques (com la diabetis) i les MCV a escala mundial.

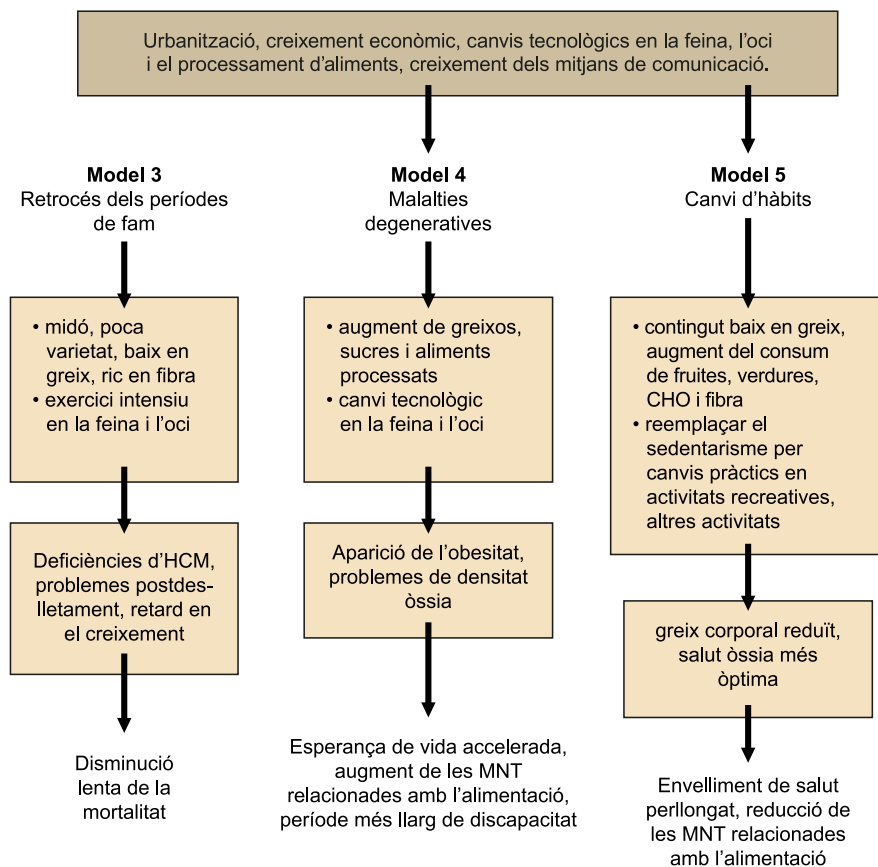
No obstant això, com recull Barry Popkin (2002), hauríem de parlar de transicions nutricionals, ja que aquests canvis depenen, en funció del context socioeconòmic i tecnològic, del grup d'edat i del perfil nutricional de la societat en qüestió. Globalment, la transició nutricional té lloc primer entre els extractes socioeconòmics més rics, ja que són els que tenen els mitjans necessaris per accedir-hi millor; després, entre la resta de la població urbana, i, més tard, s'estén a les poblacions rurals, on els nous aliments i les formes de distribució triguen més a arribar.

Així, segons Barry Popkin, les etapes de la transició nutricional corresponen a:

- **Retrocés dels períodes de fam.** Característiques: consum de fècules, baixa varietat, dieta baixa en greixos i abundant en fibra; exercici intensiu en la feina i l'oci; prevalença de malalties: anèmia, retard de creixement, problemes postdeslletament.
- **Malalties degeneratives.** Característiques: augment de greixos, sucres i aliments processats; canvi tecnològic en la feina i l'oci; prevalença de malalties: augment de l'obesitat i osteoporosi.
- **Canvi d'hàbits.** Característiques: reducció dels greixos, augment de fruites, vegetals, carbohidrats i fibres; substitució del sedentarisme amb canvis en l'oci i altres activitats; prevalença de malalties: reducció dels greixos i millora en la salut osteoesquelètica.



Figura 1. Etapes de la transició nutricional segons Barry Popkin.



Font: elaboració pròpia a partir de Popkin, B. M., 2002.

Així mateix, els factors que en determinen l'evolució són, segons l'autor: la urbanització, el creixement econòmic, els canvis tecnològics en la feina, l'oci, el processament del menjar, el creixement dels mitjans de comunicació i les xarxes socials.

Els determinants de la transició nutricional són, per tant, econòmics, demogràfics, tècnics, alimentaris i, fins a cert punt, polítics. Per tant, certs fenòmens s'agrupen, precedeixen o segueixen la transició nutricional. Aquests fenòmens «satèl·lit» són tan importants per al futur de la nutrició al món que mereixen una breu anàlisi.

## 2.1. La transició alimentària

És important distingir la transició nutricional de la transició alimentària. La **transició alimentària** consisteix en el pas d'una alimentació tradicional local (arreu del món), rica en midó i en fibres, generalment monòtona i composta per aliments d'origen vegetal, cap a una alimentació més diversificada i processada, però més rica en sucres, en greixos (sobretot saturats) i en sal, i més pobre en fibres (Martin-Prével; Maire, 2018). No obstant això, no es pot afirmar que l'alimentació tradicional sigui de millor qualitat que l'alimentació moderna o «occidentalitzada», ja que l'alimentació tradicional pot ser insuficientment variada per respondre a les necessitats de certs nutrients en funció de la seva

composició. A més, hem de tenir en compte que certes pràctiques culinàries tradicionals, com la cocció excessiva dels vegetals, la falta d'higiene a l'hora de preparar certs aliments o la cocció insuficient poden ser també deletèries.

Als països en vies de desenvolupament, la transició sol començar per un fort augment del consum d'oli vegetal, a causa d'un augment important de la producció, el desenvolupament del transport per a la seva importació i una disminució dels preus al mercat mundial. També assistim a un augment del consum de sucres, tant de sacarosa com de xarop de blat de moro (sobretot en les begudes gasoses) (Monteiro; Cannon; Moubarac; Levy; Louzada; Jaime, 2017).

En paral·lel, la demanda de productes d'origen animal (carn, peix, productes lactis) augmenta sense parar en aquests països. Aquest fet modifica de manera significativa el mercat dels cereals (destinats a la ramaderia) i té un impacte important sobre el medi ambient, que ja hem estudiat en una altra secció de l'assignatura.

## **2.2. El progrés tecnològic, la mundialització i la urbanització**

Com sosté Hawkes (2006), la mundialització té un rol destacat en l'homogeneïtzació de pràctiques alimentàries mitjançant el desenvolupament de la circulació de mercaderies, del progrés tecnològic de la distribució i els moviments lliures del capital i de la publicitat. Tot això es concreta en un augment de l'agricultura intensiva. Igualment, les noves tecnologies contribueixen a un desenvolupament molt significatiu dels sistemes de transformació i distribució alimentària (supermercats i restauració ràpida). A més, la publicitat, cada vegada més uniforme, contribueix a fomentar un cert consum alimentari dominat pels grans grups de producció i distribució agroalimentària, i per les cadenes de restauració multinacionals. Kickbush (2016) fins i tot encunya la noció de «determinants comercials de la nutrició». Un exemple clar és que els establiments de menjar ràpid es multipliquen a totes les ciutats de tots els continents.

Així mateix, la urbanització és un factor paral·lel a la transició alimentària i nutricional en la mesura que a la ciutat hi ha una major oferta i difusió de productes diversos, i se solen adquirir certs hàbits de vida particulars i inherents a la idiosincràsia urbana.

## **2.3. Dimensió cultural de la transició nutricional**

La **dimensió cultural** de la transició alimentària també és un element clau de la transició alimentària i de la transició nutricional.

D'una banda, la disminució de l'activitat física secundària al desenvolupament tecnològic contribueix a augmentar la prevalença de les MNT associades al sobrepès i a l'obesitat. La sedentarització és conseqüència d'una disminució de l'activitat física en la feina, però també en l'oci, i està afavorida per la revolu-

ció digital i pels mitjans d'automoció. A més, la percepció de l'activitat física com una activitat de la classe treballadora, i fins i tot la seva prohibició per a les dones a certes regions del món, té un impacte negatiu sobre la prevalença d'aquestes malalties a molts països en vies de desenvolupament. Així mateix, l'estrès, l'alcohol i el tabac també tenen un paper important en l'expansió d'aquestes malalties.

Finalment, l'envelliment de la població propi de la transició demogràfica i les diferències genètiques i epigenètiques també seran determinants de la transició nutricional.

D'altra banda, les normes culturals respecte al pes «ideal» del cos, i sobretot del cos femení, fan que certs criteris estètics s'imposin sovint com a dogmes. Als països que encara no estan a l'abric de les penúries alimentàries, la primesa és un signe de pobresa, mentre que el sobrepès i l'obesitat són signes exteriors de riquesa i de salut. Només en el moment en què la major part de la població no té ja problemes d'accés a l'alimentació, es produeix un canvi de consciència en la societat, en el qual es comencen a percebre el sobrepès i les malalties cròniques com una amenaça seriosa per a una major longevitat. A partir d'aquest moment, es comença a qüestionar la noció de «cos ideal» lligat al sobrepès i comença una presa de consciència de la importància de seguir una dieta equilibrada. Aquesta serà l'última fase de la transició nutricional, com hem vist en l'esquema de Popkin (2002), i s'observa ja als països industrialitzats i a les classes més riques dels països de renda mitjana.

#### **2.4. La doble càrrega de la malaltia**

El 2004, la FAO va organitzar un taller sobre la **doble càrrega nutricional**, o la coexistència de manques nutricionals amb el sobrepès i l'obesitat (Kennedy; Nantel; Shetty; Planning; Service, 2004).

Aquesta doble càrrega s'observa pel que fa a societats, llars i, fins i tot, individus.

En un taller de la FAO sobre aquesta doble càrrega realitzat el 2004, es van classificar els països segons les fases següents:

- desnutrició aguda i retard en el creixement freqüents en infants i adults; obesitat únicament en emergència (Índia).
- retard de creixement en infants, però disminució de la desnutrició aguda, observada només en infants; obesitat i comorbiditat en augment en adults (Sud-àfrica).
- retard de creixement i sobrepès en infants; forta prevalença d'obesitat i comorbiditat en adults (Mèxic, Egipte, Xina).

En els adults, la coexistència d'aquesta doble càrrega se centra principalment en les dones. En l'àmbit rural d'Àfrica, el 2005, la proporció de dones amb sobrepès era idèntic al de dones amb baix pes a l'est d'Àfrica, mentre que a l'Àfrica austral predominava el sobrepès, i també a Nigèria, Ghana i Camerun.

Entre els infants de menys de cinc anys, la desnutrició és encara més gran que el sobrepès a l'Àfrica subsahariana, mentre que el sobrepès predomina a l'Amèrica Llatina. En els mateixos individus es poden trobar signes de carències i de sobrepès. Per exemple, és freqüent trobar carències de micronutrients en presència d'obesitat, hipertensió o hiperglucèmia (incloent-hi la diabetis) (Min; Zhao; Slivka; Wang, 2019). Alhora, la combinació més freqüent és trobar un retard en el creixement de l'infant acompanyat d'un sobrepès o d'una obesitat materns.

### 3. Àrees prioritàries de recerca

#### 3.1. Tendències socials i ambientals amb un impacte sobre grups vulnerables

Respecte a les tendències socials i ambientals amb un impacte sobre grups vulnerables, el grup de treball de la Fundació Sackler va identificar com a llacunes de coneixement els temes següents: com crear un context favorable a la salut i a la nutrició; aprendre a quantificar els arbitratges econòmics i en matèria de durabilitat per obtenir millors resultats en nutrició i salut; identificar millor les interaccions entre els sistemes alimentaris i la nutrició; l'anàlisi dels factors individuals i de la llar responsables de la inseguretat alimentària, i el desenvolupament de perspectives centrades en la nutrició en el context de l'escalfament global.

##### 3.1.1. Arbitratges econòmics

L'estabilitat de les inversions en nutrició ha estat canviant des de fa dècades. Com vam veure en el repte de seguretat alimentària, el 1996 la conferència mundial sobre alimentació va declarar com a objectiu prioritari «erradicar la fam a tots els països, amb l'objectiu immediat de reduir el nombre de persones desnodrides a la meitat del seu nivell actual no més tard de l'any 2015» (FAO, 1996). El 2008, la prestigiosa revista *The Lancet* va publicar un número especial sobre la nutrició materna infantil per subratllar els programes, les estratègies i les intervencions que havien tingut un efecte positiu sobre la malnutrició (Black; Allen; Bhutta; Caulfield; Onis; Ezzati, 2008). En aquest context, el Banc Mundial impulsa el Pla d'Acció Mundial que recull aquestes intervencions. No obstant això, es tracta d'iniciatives que actuen únicament contra els determinants directes de la inseguretat alimentària, cosa que li va valer les crítiques de la societat civil, que, a més, qüestionava l'oportunitat que fos el Banc Mundial el que assumís aquesta tasca. Per aquest motiu, entre el 2008 i el 2009, el secretari general de l'ONU va crear un grup de treball sota la seva supervisió directa per a la seguretat alimentària i la nutrició, com també vam veure en el repte de seguretat alimentària. Durant els anys següents, es van succeir reunions i conferències del més alt nivell, fins que el 2010 es va crear l'aliança *Scaling up Nutrition* (SUN), sota la supervisió directa del secretari general de l'ONU. Actualment, el moviment SUN té una xarxa de la societat civil composta per més de tres mil organitzacions; una xarxa d'empreses SUN, que reuneix sis-centes petites, mitjanes i grans empreses; cinc organismes de les Nacions Unides que representen la xarxa de les Nacions Unides per al SUN, i un grup de donants internacionals i fundacions que formen la xarxa de donants SUN (2019). El quart objectiu estratègic del moviment SUN és «utilitzar de manera eficaç i augmentar significativament els recursos financers per a la

nutrició». Això comporta que les despeses de nutrició s'han de pressupostar, seguir i avaluar de manera transparent per maximitzar els recursos i augmentar-ne la mobilització.

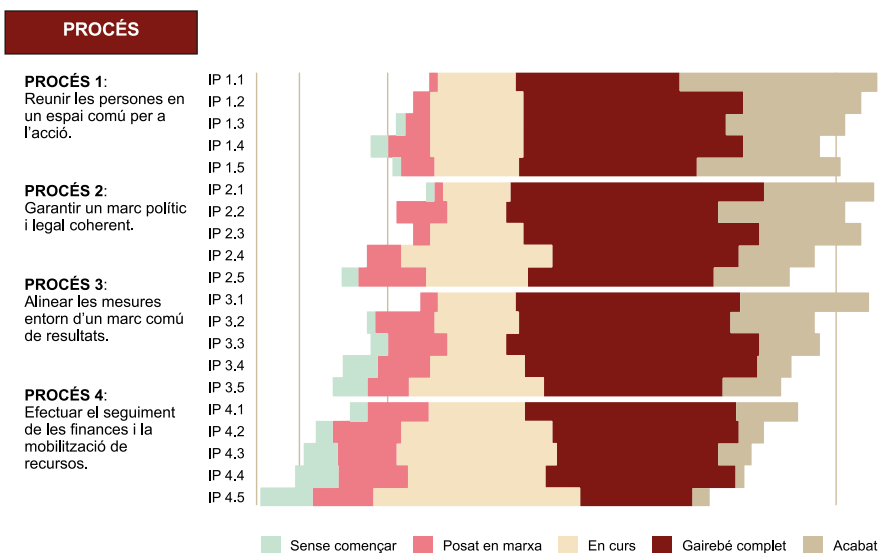
A més, implica que els governs de cada país, i també els donants, i fins i tot les eines anomenades de *finançament innovador*, però també el sector privat (empreses i consumidors), s'alineïn amb els pressupostos i les estratègies de SUN.

El 2019, la sostenibilitat de l'agenda política de SUN depenia encara de les inversions internes. Cinquanta-un països SUN monitoren les donacions públiques destinades a la nutrició i vint-i-cinc països SUN van registrar el seu pressupost públic relacionat amb la nutrició durant el curs 2018-2019. A més, trenta-tres països van poder identificar les fonts de finançament de cada inversió (nacionals, externes o mixtes), divuit països van aconseguir identificar tant les assignacions com les despeses reals i quatre van presentar un resum detallat de les despeses. Els quatre països que van aconseguir efectuar un seguiment detallat de les despeses a escala subnacional van ser Laos, Lesotho, Mali i el Pakistan. Això pot semblar bàsic, però fins ara no havia estat possible a la major part dels països que reben la major part de l'ajuda internacional.

Per tenir una idea global del que això significa, podem veure amb detall el seguiment dels països en la figura 2.

Figura 2. Progressos el 2019 del Moviment SUN: avaluacions conjuntes de cinquanta-sis països.

<p><b>PROCÉS 1</b></p> <p>IP 1.1.: Seleccionar/desenvolupar mecanismes de coordinació a escala nacional.            IP 1.2.: Coordinar-se internament i interactuar entre tots per augmentar-ne la influència.            IP 1.3.: Participar/contribuir en la plataforma multiactor.            IP 1.4.: Efectuar el seguiment, presentar informes i reflexionar sobre les contribucions i els assoliments.            IP 1.5.: Mantenir l'impacte polític de la plataforma multiactor.</p>
<p><b>PROCÉS 2</b></p> <p>IP 2.1.: Analitzar constantment les polítiques i les lleis relacionades amb la nutrició.            IP 2.2.: Participar constantment en la promoció per influir en els marcs legals i polítics.            IP 2.3.: Desenvolupar i actualitzar els marcs legals i polítics de manera coordinada.            IP 2.4.: Posar en funcionament i garantir el compliment dels marcs legals.            IP 2.5.: Efectuar un seguiment i presentar informes per conèixer i mantenir la repercussió de les lleis i les polítiques.</p>
<p><b>PROCÉS 3</b></p> <p>IP 3.1.: Alinear les mesures entorn de les metes i polítiques nacionals de nutrició.            IP 3.2.: Convertir les polítiques en un marc comú de resultats viable.            IP 3.3.: Organitzar i implementar les prioritats anuals d'acord amb el marc comú de resultats.            IP 3.4.: Supervisar conjuntament les mesures prioritàries segons el marc comú de resultats.            IP 3.5.: Avaluat l'execució de mesures per comprendre, aconseguir i mantenir l'impacte en la nutrició.</p>
<p><b>PROCÉS 4</b></p> <p>IP 4.1.: Calcular els costos i avaluar la viabilitat financera.            IP 4.2.: Efectuar un seguiment i elaborar informes sobre el finançament per a la nutrició.            IP 4.3.: Efectuar i adaptar els recursos: abordar els déficits financers.            IP 4.4.: Convertir les promeses en desemborsaments.            IP 4.5.: Garantir el finançament plurianual per mantenir els resultats de l'execució i l'impacte en la nutrició.</p>



Font: elaboració pròpia a partir de l'Informe de Progressos del Moviment SUN 2019.

Tornant a l'aspecte purament econòmic, el Banc Mundial va estimar el 2016 que caldria una despesa de 4,97 bilions de dòlars per cobrir les necessitats del 90 % de la població mundial seguint les estratègies cost-eficàcia (Shekar, 2016). S'ha calculat que cada dòlar invertit en intervencions de lluita contra la desnutrició aportaria 16 dòlars de mitjana a la generació següent, la qual cosa significa un guany del 10 % cada any (Martin-Prével; Maire, 2018).

Pel que fa a l'obesitat, s'ha estimat que el seu impacte econòmic al món és de prop de 2 trilions de dòlars, que equival al 2,8 % del PIB mundial, gairebé tant com el tabac o els conflictes armats. Als Estats Units, les llars en les quals hi ha almenys una persona obesa gasten de mitjana el 8 % dels ingressos en despeses relacionades amb la salut, i l'obesitat representa al voltant del 20 %

de les despeses del total de la població. Quant a l'obesitat infantil, s'ha estimat que una inversió de 2 bilions de dòlars seria cost-eficaç a condició de reduir un 1 % la prevalença de l'obesitat als dotze anys (Trasande, 2010).

Pel que fa a les fonts de finançament, l'OCDE va calcular que les despeses van arribar als 867 milions de dòlars el 2015, el 72 % dels quals va provenir de països donants i el 28 %, de l'ajuda multilateral. El 2015, cinc donants (Estats Units, Canadà, Regne Unit, Unió Europea i Alemanya) van contribuir a una altura del 68 % de l'ajuda internacional per a la nutrició, i la meitat d'aquesta ajuda va anar a parar a catorze països (Martin-Prével; Maire, 2018).

En aquest punt, cal afegir el paper de les fundacions filantròpiques: la Fundació Bill i Melinda Gates va gastar 96 milions de dòlars en nutrició el 2015, i la Fundació Bloomberg, 130 milions des del 2012. L'evidència mostra, doncs, que aquestes fundacions privades s'han convertit en actors molt importants de la política nutricional, ja que, per les seves inversions i decisions, són *de facto* responsables polítics que decideixen on, com i quan es duen a terme les seves inversions. Es planteja com integrar la seva línia política amb les ONG, les agències de Nacions Unides, els organismes internacionals, com la Unió Europea o el Banc Mundial, i les agències nacionals de cooperació, però sobretot amb els governs locals dels països on treballen.

No obstant això, fins avui dia, no s'ha creat un mecanisme de finançament mundial per a la nutrició, com pot ser el cas del Fons Mundial contra la SIDA, la tuberculosi i la malària.

Malgrat això, es continuen fent petits passos, i la República Democràtica del Congo ha introduït un impost de 10 cèntims de dòlar per cada barril de petroli extret. S'ha estimat que si els vuit països petrolers africans (Angola, Camerun, Txad, Gabon, Ghana, Guinea Equatorial, Nigèria i República Democràtica del Congo) imposessin un impost similar, es recaptarien 194 milions de dòlars l'any (Boussichas; Guillaumont, 2015).

En conclusió, el finançament i els seus nous actors, com les fundacions, s'uneixen a la indústria agroalimentària per dur-ne a terme l'agenda política, que tindrà una influència considerable sobre les decisions internacionals de política alimentària. Això pren així mateix importància per la falta de finançament de les iniciatives (fins i tot les cost-eficaces) a escala internacional. No obstant això, programes com *Fome Zero* o *Scaling Up Nutrition* demostren que més enllà dels organigrames clàssics de governança alimentària, altres iniciatives s'obren pas amb cert pes i conseqüències importants per reduir els índexs de fam i obesitat.



### 3.1.2. Interaccions entre sistemes alimentaris i nutrició

En l'informe de la Fundació Sackler es van identificar catorze temes de recerca sobre els quals es vol avançar, però que continuen bloquejats de moment en els sistemes alimentaris i nutricionals. Aquests són: el mesurament i la modelització de factors que afecten la doble càrrega de la desnutrició; l'anàlisi de les polítiques que condicionen la nutrició humana; l'estructura dels sistemes alimentaris i nutricionals quant a la producció, el processament i la distribució d'aliments; els factors subjacents a la vulnerabilitat econòmica i la inseguretat alimentària (que ja vam analitzar en el repte anterior), i el canvi climàtic, les tendències de la població i la sostenibilitat ambiental (que també vam veure en el repte anterior).

Actualment, els temes de recerca en sistemes alimentaris es defineixen de manera diferent depenent d'un enfocament particular (desnutrició o malnutrició), geografia (urbana o rural) i el volum de producció d'aliments (escala petita o massiva). També falta una eina de coordinació per detectar les urgències dels sistemes alimentaris i moltes vegades les alertes arriben tard per una manca de comprensió d'allò que succeeix a escala local i el seu impacte a major o menor escala.

Per pal·liar tots aquests problemes, es va proposar que la recerca en sistemes alimentaris seguís les directives següents (Mandana Arabi; Hsieh; McLean, 2013):

- Pensar i actuar de manera integral.
- Desenvolupar aliances (on hi ha la major convergència d'objectius i incentius?).
- Desenvolupar enfocaments factibles i pragmàtics per a la recerca.
- Reconèixer i analitzar els factors que influeixen en la nutrició i els seus determinants (socials, humans i econòmics).
- Connectar nutrició, economia i medi ambient.
- Unir diferents disciplines mitjançant la col·laboració i la comunicació.
- Col·locar la biologia dins de l'entorn social, econòmic o natural.
- Parar esment als problemes de mesurament i lliurament.

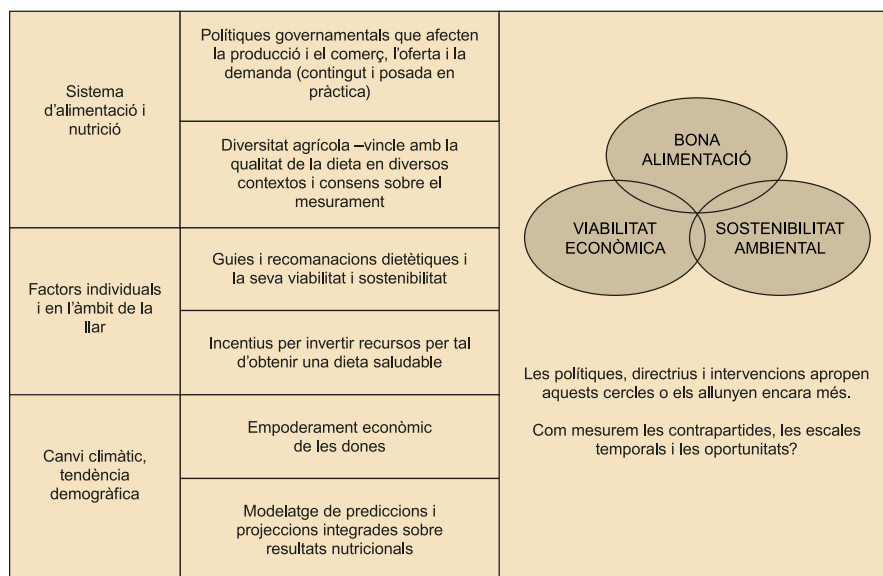
Per tot això, es van declarar com a prioritaris els objectius següents:

- Modelar un entorn propici per a la salut i la nutrició, incloent-hi la qualitat nutricional, la sostenibilitat ambiental i la viabilitat econòmica. Per a això, cal agregar les dimensions de la vulnerabilitat de la llar i els nivells

de subsistència i la política alimentària. Això requereix uns enfocaments multidisciplinaris que impliquin investigadors del canvi climàtic, científics ambientals i enginyers urbans, experts en l'enfortiment del sistema de salut i economistes que avaluïn el cost de la doble càrrega de malaltia.

- Augmentar la qualitat de les mesures dels indicadors de salut i de l'estat nutricional. Per a això, es recomana millorar el mesurament de la qualitat nutricional, l'estat nutricional i els resultats de les intervencions, definir una escala de temps adequada per mesurar aquests resultats i identificar estratègies que combinin objectius nutricionals amb viabilitat econòmica i sostenibilitat ambiental.
- Millorar la comprensió de les interaccions entre el sistema alimentari i la nutrició, incloent-hi els efectes de les polítiques governamentals de producció i comerç sobre l'oferta i la demanda de certs productes, certs tipus d'aliments i el seu impacte en la nutrició. Per a això, es va considerar necessari avaluar com la diversitat agrícola afectava la qualitat de la dieta en diferents contextos. Així mateix, es va recomanar avaluar la viabilitat econòmica i la sostenibilitat ambiental de les pautes dietètiques en funció del context.
- Analitzar els factors individuals i de la llar responsables de la inseguretat alimentària. Això implica identificar els incentius dels individus per gastar els seus recursos (inclòs el temps) per obtenir dietes saludables i analitzar el nexa entre l'empoderament econòmic de les dones i un millor estat nutricional, seu i dels fills.
- Desenvolupar enfocaments centrats en la nutrició en el canvi climàtic i incorporar les variables demogràfiques i les característiques dels sistemes alimentaris (producció, processament, patrons comercials i consum), accés a l'aigua, sanejament i sostenibilitat ambiental general, que siguin capaces també de produir diversos models i projeccions dels resultats potencials.

Figura 3. Relació entre els determinants i els resultats del model de sistema alimentari i nutricional, a més dels factors individuals, familiars i el canvi climàtic.



Font: elaboració pròpia a partir de Mandana Arabi; Hsieh; McLean, 2013.

## 3.2. Qüestions no resoltes sobre nutrició des del punt de vista de sistemes biològics

### 3.2.1. L'enteropatia ambiental pediàtrica i la malnutrició: retard de creixement i malnutrició aguda

Més de 156 milions d'infants menors de cinc anys tenien retard de creixement el 2015. En paral·lel, 42 milions d'infants patien obesitat, la qual cosa significa un augment d'11 milions durant els últims quinze anys. Alhora, l'emaciació arribava a 50 milions d'infants menors de cinc anys a tot el món (UNICEF, 2016).

El **retard de creixement** es deu a una nutrició deficient i desequilibrada, i a una ingestió insuficient de vitamines i altres micronutrients.

No obstant això, fa poc s'han identificat nous aspectes de la desnutrició en els infants. Biològicament, el retard del creixement comporta repercussions a llarg termini per a l'infant, com problemes de creixement, resposta immunitària defectuosa i conseqüències neurocognitives. En concret, la desnutrició en la primera infància condueix a un menor desenvolupament físic i mental, la qual cosa té com a resultat un baix rendiment escolar i, de mitjana, un 22 % menys d'ingressos en l'edat adulta (UNICEF, 2018). La desnutrició és, per tant, un important impulsor de la pobresa. Malgrat dècades de llargs esforços per tractar i reduir la desnutrició mitjançant la rehabilitació nutricional, aquests programes han estat afeblits per un cercle viciós entre la desnutrició i la infecció (Schaible; Kaufmann, 2007). Aquestes infeccions també agreugen la des-

nutrició, de manera que estableixen un cercle viciós que condueix a un retard en el creixement i un retard en l'aprenentatge (Campbell, 2003; Solomons, 2009; Humphrey, 2009).

Així, als països en vies de desenvolupament, els estudis epidemiològics subratllen que la desnutrició no es pot atribuir únicament a la inseguretat alimentària i que les exposicions ambientals en la vida primerenca exerceixen un paper important en la patogènesi de la malaltia. De fet, les deficiències nutricionals i les malalties infeccioses són els principals contribuents de la càrrega de la malaltia entre els infants a Àfrica i interactuen per perjudicar substancialment el desenvolupament dels nadons.

En aquest context epidemiològic, la manera en què el bebè adquireix la microbiota intestinal i la seva composició pot influir no només en el desenvolupament de certes malalties autoimmunes, sinó que també pot determinar l'absorció i la digestió de nutrients durant la fase crucial del desenvolupament, l'anomenada «finestra d'oportunitat dels mil dies», incloent-hi l'embaràs i el període fins al segon aniversari de l'infant. En paral·lel, el procés de colonització bacteriana certament determinarà el desenvolupament immune, metabòlic i somàtic del bebè.

Hi ha una creixent evidència que l'enteropatia pediàtrica ambiental (EPA) socava els processos immunes i nutricionals adequats (Keusch, 2014; Korpe, 2012). Aquesta síndrome es defineix com una inflamació crònica de l'intestí prim, en resposta a l'exposició repetida o sostinguda a un ambient molt contaminat microbiològicament (Solomons, 2003), inclòs el sobrecreixement bacterià de l'intestí prim (SIBO) (Kelly, 2004; Donowitz, 2015). Al començament es va creure que era el resultat de l'exposició repetida a un ambient molt contaminat amb bacteris (per exemple, patògens entèrics i contaminants fecals) (Lunn, 1991; Guerrant, 2008). Això implica canvis en la microbiota intestinal resident i l'atròfia intestinal. De fet, el fracàs de les intervencions nutricionals i les vacunes orals al món en vies de desenvolupament pot atribuir-se a l'enteropatia ambiental, ja que les funcions d'absorció i immunològiques intestinals estan significativament alterades (Korpe, 2010; Magwira, 2018; Levine, 2010). A Bangla Desh s'ha demostrat que fins al 75-100 % de tots els infants que viuen en àrees amb alta prevalença de malalties infeccioses pateixen aquesta síndrome (McKay, 2010; Lin, 2013).

Els efectes de la síndrome (especialment la desnutrició) desapareixen després d'un cert temps (mesos o fins i tot anys en alguns casos) si el pacient és sotmès a unes millors condicions d'higiene dels aliments i rep tractament amb antibiòtics, la qual cosa suggereix un paper fonamental de la flora digestiva resident, tant la seva presència com la seva persistència (Gerson, 1971). No obstant això, el llarg retard en el guariment suggereix que les anormalitats en l'intestí persisteixen i participen en la inflamació crònica.

Com ja hem dit, al començament es va creure que el canvi en les funcions de barrera de l'intestí prim, el transport de nutrients i la digestió observats durant la síndrome d'EAP semblaven estar relacionats amb el creixement excessiu de bacteris en l'intestí prim, a causa d'un canvi qualitatiu en la flora de l'intestí prim, d'una inflamació local i sistèmica, i d'una atròfia intestinal que redueix l'àrea d'absorció i digestió (Kelly, 2004).

Fa poc, es va poder comprovar en infants de dos a cinc anys amb retard en el creixement de la República Centreafricana i Madagascar que la majoria dels nens amb retard de creixement mostraven sobrecreixement bacterià intestinal dominat per bacteris que normalment resideixen en la cavitat orofaríngia (Vonaesch, 2018). Així, hi havia una sobrerrepresentació de bacteris orals en mostres fecals d'infants amb retard en el creixement. A més, *Escherichiacoli*, *Shigellasp.* i *Campylobactersp.* prevalien més en infants amb retard en el creixement, mentre que *Clostridia*, coneguts productors de butirat, hi eren reduïts. Per tant, podem dir que el retard del creixement està associat amb un microbioma de «descompartimentalització» del tub digestiu caracteritzat per una major presència de bacteris orofaríngis des de l'estómac fins al còlon.

Quant a la malnutrició aguda, també s'han fet avenços molt significatius recentment. Els infants amb desnutrició aguda tenen problemes de desenvolupament de la seva microbiota intestinal, caracteritzada per tàxons que s'assemblen a una microbiota més immadura que les d'individus sans cronològicament corresponents. Els aliments terapèutics actuals administrats a infants amb desnutrició aguda són, en gran manera, ineficaços per millorar les seqüeles de desnutrició a llarg termini, ja que inclouen retard del creixement persistent, anomalies del desenvolupament neurològic i disfunció immune. La reparació de la immaduresa de la microbiota requereix la identificació d'objectius microbians que no només són biomarcadors de l'assemblatge comunitari, sinó també la identificació d'ingredients en aliments complementaris, consumits durant la transició de l'alimentació exclusiva amb llet a un estat completament deslletat, que augmenten la representació i expressen les funcions beneficioses dels tàxons bacterians que promouen el creixement de la microbiota. L'equip de Jeffrey Gordon va aconseguir fa poc colonitzar ratolins gnotobiòtics amb un consorci definit de soques bacterianes que representen diverses fases del desenvolupament de la microbiota en infants sans de Bangla Desh (Gehrig, 2019). L'administració de diferents combinacions d'ingredients alimentaris complementaris de Bangla Desh a ratolins colonitzats i controls sense gèrmens van revelar augments dependents de la dieta en l'abundància i canvis en les activitats metabòliques de soques de fase de deslletament específiques, a més d'un augment del creixement dependent de la dieta i la colonització. Posteriorment, es van examinar els efectes dels hostes i dels microbis dels prototips d'aliments complementaris dirigits per microbiota (MDCF) en ratolins gnotobiòtics colonitzats amb microbiota immadura d'infants amb malnutrició aguda moderada, postmalnutrició aguda severa i en garrins gnotobiòtics colonitzats amb un consorci definit de tàxons discriminatoris d'edat i creixement. Un estudi clínic aleatoritzat, a doble cec de la teràpia estàndard

enfrent de diversos prototips d'MDCF d'aquests models preclínic, realitzat en infants de Bangla Desh amb malnutrició aguda moderada, va identificar un MDCF principal que va augmentar els nivells de biomarcadors i mediadors de creixement, formació òssia, desenvolupament neurològic i funció immune cap a un estat semblant al d'infants sans. Això recolza directament la hipòtesi que el desenvolupament saludable de la microbiota està relacionat causalment amb un creixement saludable, i il·lustra un enfocament per tractar la desnutrició infantil amb la capacitat de reconfigurar deliberadament la microbiota immadura.

### **3.2.2. La desnutrició en períodes precoços de la vida com a factor de risc de malalties cròniques**

Malgrat els anys que han passat des que David Barker (2007) va postular la seva teoria, cada vegada hi ha més evidència sobre l'impacte de les manques nutricionals durant la vida fetal o el període de lactància sobre la susceptibilitat posterior a la hipertensió, la diabetis i les malalties cardiovasculars. Les conseqüències poden ser greus, sobretot en poblacions de renda mitjana o baixa en què la desnutrició materna i infantil és encara present i en les quals la transició nutricional ocorre a una velocitat considerable.

Aquesta teoria postula que l'organisme, a causa de la seva gran plasticitat durant els períodes crítics del seu desenvolupament, es configura en funció del medi ambient per poder adaptar-se a aquest entorn i sobreviure (Gluckman, 2008). Per tant, si el fetus o el bebè estan sotmesos a una penúria alimentària durant el seu desenvolupament, aquests s'adaptaran per viure en el futur en un context de carències. Hi haurà canvis en les estructures, els sistemes hormonaals i en el metabolisme mitjançant **mecanismes epigenètics**. Si aquest fetus o bebè convertit ja en adult no viu finalment en un entorn de carències nutricionals, aquest adult tindrà un risc significativament més gran de desenvolupar malalties no transmissibles, com les malalties cardiovasculars, l'obesitat o la diabetis (Gluckman, 2008; Benyshek, 2013; Desai, 2015).

Els mecanismes que poden explicar aquesta **programació precoç** han estat investigats per mitjà de models experimentals en animals, i també amb estudis observacionals epidemiològics.

Sembla que hi ha tres mecanismes darrere d'aquesta programació precoç (Gluckman, 2008; Benyshek, 2013; Desai, 2015). Per començar, certs òrgans acusen un retard en el creixement per preservar el desenvolupament del cervell. Això consisteix a reduir la capacitat funcional d'òrgans com el ronyó o el pàncrees. Com a conseqüència, un nombre limitat de glomèruls renals contribuirà a la hipertensió, mentre que un pàncrees amb un nombre reduït de cèl·lules beta patirà un minvament de la capacitat de producció d'insulina en presència d'una insulinoresistència produïda per una alimentació rica en lípids, o bé per l'obesitat.

Un segon mecanisme consisteix en l'augment de l'11 beta HSD (deshidrogenasa hidroxisteroidal) placentària en resposta a l'estrès provocat per la desnutrició. Aquest augment comporta conseqüències per a l'eix hipotàlem-hipofisiari-suprarenal.

El tercer mecanisme consisteix en una reacció alterada de l'organisme al seu entorn. Els individus amb baix pes al naixement presenten una resposta anormal a l'estrès, incloent-hi una elevació constant del cortisol que circula a la sang, la qual cosa pot comportar efectes deleteris en el sistema cardiovascular.

L'**epigenètica** és la clau per explicar aquests fenòmens de programació precoç (Desai; Jellyman; Ross, 2015). La metilació dels gens i certes perturbacions d'aquests processos poden comportar manques nutricionals (proteïnes, folats, vitamina B12).

No obstant això, des del punt de vista terapèutic i nutricional, les intervencions, encara que teòricament senzilles, són difícils de dur a terme per les dificultats d'aplicar-les de manera extensa en un terreny en el qual predomina la creença que és òptim alimentar-se copiosament durant l'embaràs.

### **3.3. Llacunes operacionals i d'intervenció**

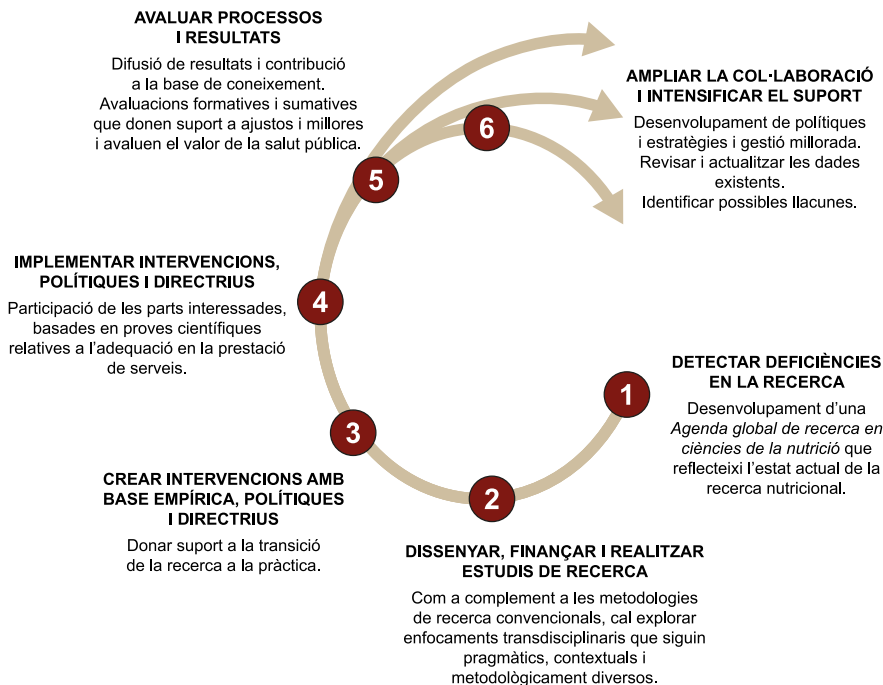
Segons els experts reunits per la Fundació Sackler, aquesta àrea concerneix la manera en la qual es duen a terme les intervencions, incloent-hi problemes específics del context crucials en la presa de decisions i accions i programes de nutrició a gran escala. El grup de treball va identificar les temàtiques següents com les qüestions essencials que s'havien d'investigar en aquest àmbit (Mandana Arabi; Hsieh; McLean, 2013):

- identificació de mètodes innovadors per mesurar i validar el comportament i el canvi de comportament
- competències necessàries del personal i el seu impacte en l'efectivitat del programa i en la seva sostenibilitat
- indicadors adequats per mesurar allò que els destinataris dels programes reben realment, i també el rendiment i els costos reals del programa
- coordinació d'intervencions en l'àmbit de la societat civil
- administració òptima de micronutrients
- reconeixement i anàlisi dels factors que influeixen en la nutrició i els seus determinants (socials, humans i econòmics)

- connexió entre nutrició, economia i medi ambient
- recerca sobre sistemes i processos òptims de subministrament d'alimentació per a lactants i infants petits. Com a conseqüència, es va proposar avançar en la recerca operacional amb els objectius següents:
  - Intervencions nutricionals: dissenys d'intervenció i plans d'implementació més adequats, optimització de les competències del personal implicat; identificació dels productes necessaris en funció del context i sostenibilitat de la seva adquisició i la producció; creació de demanda de nutrients necessaris.
  - Gestió dels processos previs, intermedis i posteriors a les intervencions nutricionals: com avaluar i donar suport a les capacitats de gestió i producció, i quin nivell de capacitat es requereix.
  - Resultats en termes de servei i lliurament, i utilització d'aliments i productes fitosanitaris; identificació de mètodes d'anàlisi i comparació respecte als resultats esperats, amb integració de marcadors d'equitat, cobertura i qualitat.

De fet, l'anàlisi de les perspectives de recerca es pot resumir en la figura 4.

Figura 4. Recerca científica en nutrició que es prioritza actualment.



Font: elaboració pròpia a partir de Mandana Arabi; Hsieh; McLean, 2013.



## 4. Últimes consideracions

### 4.1. Dels objectius del mil·lenni als objectius de desenvolupament sostenible

Des de l'establiment d'una sèrie d'objectius subjectes a un calendari amb un termini final el 2015, coneguts com els *objectius de desenvolupament del mil·lenni*, s'ha aconseguit avançar per fi en la reducció del nombre de persones amb desnutrició crònica a les regions més pobres del món.

El 2013, trenta-vuit països havien aconseguit reduir a la meitat la prevalença de la fam. Divuit d'aquests països van ser premiats per, a més d'això, aconseguir l'objectiu establert per la Cimera Mundial sobre l'Alimentació del 1996, que consistia a reduir a la meitat el nombre absolut de persones desnodrides.

El 2014, la FAO va premiar tretze països més que van aconseguir reduir aquestes taxes a la meitat abans del 2015. Aquests països van ser: Brasil, Camerun, Etiòpia, Gabon, Gàmbia, Iran, Kiribati, Malàisia, Maurici, Mauritània, Mèxic, Filipines i Uruguai. El 7 de juny de 2015, la FAO va premiar catorze països més (Angola, Bolívia, Xina, Costa Rica, Gabon, illes Salomó, Laos, Mali, Moçambic, Myanmar, Nepal, República Dominicana, Surinam i Uzbekistan) per aconseguir la tercera meta dels ODM 1 de reduir a la meitat el percentatge de persones que patien fam per al 2015.

Actualment, setanta-tres dels cent vint-i-nou països han aconseguit assolir aquestes taxes inscrites en els objectius de desenvolupament del mil·lenni.

En la reunió d'alt nivell de les Nacions Unides del 2011, es va marcar com a objectiu la reducció del 25 % de la prevalença de les MNT per al 2025. Això comportava mesures polítiques i econòmiques que buscaven sobretot lluitar contra el tabaquisme, l'alcoholisme, el sedentarisme i la dieta desequilibrada.

Pel que fa a la dieta desequilibrada, l'estratègia de l'OMS del 2004 encara és vigent. Les seves recomanacions són les següents: equilibrar el balanç energètic a les necessitats basals i l'activitat física; limitar l'aportació en greixos a un 30 % del total de l'energia, substituir els àcids grassos saturats pels insaturats i eliminar els àcids grassos trans; limitar el consum de sal i augmentar el consum de fruites, verdures, llegums i cereals integrals.

També es promouen models d'alimentació compatibles amb la salut i favorables al medi ambient i a l'economia social. Aquests programes s'organitzen entorn de diferents eixos i combinen els canvis de comportament, les campanyes de comunicació sobre alimentació i les polítiques institucionals.

Certes campanyes de promoció de l'educació física han mostrat certa eficàcia en països en vies de desenvolupament segons l'OMS, i programes centrats en grups de risc com la diabetis han mostrat una reducció de la prevalença d'almenys el 25 % a la Xina i l'Índia en només cinc anys.

També és important dur a terme aquestes campanyes en àmbits diferents: l'escola, la feina, els centres de salut o les comunitats. Així mateix, és important dur-les a terme al més aviat possible; per això, s'intenta implementar programes des de l'escola. Una revisió sistemàtica d'intervencions preventives en el mitjà escolar, la major part a Amèrica Llatina, va concloure que hi havia un efecte positiu sobre l'alimentació i l'activitat física, malgrat que menys d'un terç tenia un impacte sobre els índexs de massa corporal.

Als països de renda baixa i mitjana, la prioritat continua essent la lluita contra la desnutrició.

A més, hi ha una gran «compartimentació» dels programes. D'una banda, la seguretat alimentària s'integra en el sector de l'agricultura i, la nutrició, en el sector de la salut, sense que hi hagi un veritable diàleg entre tots dos. En general, la divisió que tracta la malnutrició s'ocupa gairebé exclusivament de les carències i de la nutrició materna infantil. L'obesitat i el sobrepès es consideren malalties «d'adults» pertanyents a les malalties cròniques, malgrat els greus problemes que comporten actualment entre els adolescents.

## 4.2. Perspectives

La **perspectiva holística** de la nutrició marca indubtablement els seus reptes de futur. La necessitat d'entendre les interaccions i interconnexions entre els seus múltiples components, actors i determinants constitueix encara un desafiament crític per als investigadors en totes les disciplines implicades: l'agricultura, el medi ambient, les ciències socials i del comportament, i l'economia, a més de la medicina i la salut pública. Però, sobretot, aquesta perspectiva holística ha de considerar el disseny, la implementació i l'avaluació d'intervencions i polítiques nutricionals i alimentàries, i tenir en compte l'evolució demogràfica, econòmica i social, i també estendre a tothom els resultats d'aquestes recerques i intervencions per a la prevenció de les malalties cròniques lligades a la nutrició també als països en vies de desenvolupament.

## Bibliografia

- Barker, D. (2007). «The developmental origins of chronic adult disease». *Acta Paediatrica* (núm. 93, pàg. 26-33). Recuperat d'<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1651-2227.2004.tb00236.x>
- Benyshek, D. C. (2013). «The “early life” origins of obesity-related health disorders: new discoveries regarding the intergenerational transmission of developmentally programmed traits in the global cardiometabolic health crisis». *American Journal of Physical Anthropology* (núm. 152, pàg. 79-93). Recuperat d'<http://doi.wiley.com/10.1002/ajpa.22393>
- Black, R. E.; Allen, L. H.; Bhutta, Z. A., i altres (2008). «Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences». *The Lancet*, (núm. 371(9608), pàg. 243-260). Recuperat d'<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18207566>
- Boussichas, M.; Guillaumont, P. (2015). *Financer le développement durable#: réduire les vulnérabilités*. França: Fondation pour les études et recherches sur le développement international.
- Campbell, D. I.; Murch, S. H.; Elia, M., Sullivan, i altres (2003). «Chronic T cell-mediated enteropathy in rural west African children: relationship with nutritional status and small bowel function». *Pediatric Research* (núm. 54(3), pàg. 306-311).
- Desai, M.; Jellyman, J. K.; Ross, M. G. (2015). «Epigenomics, gestational programming and risk of metabolic syndrome». *International Journal of Obesity* (núm. 39, pàg. 633-641).
- Dobbs, R.; Swinburn, B. (2015). *The global obesity threat*. McKinsey Global Institute. Recuperat d'<https://www.mckinsey.com/mgi/overview/in-the-news/the-global-obesity-threat>.
- Donowitz, J. R.; Petri, W. A. (2015). «Pediatric small intestinal bacterial overgrowth in low-income countries». *Trends in Molecular Medicine* (núm. 21(1), pàg. 37-54).
- FAO (1996). Cimera Mundial sobre l'Alimentació. A: *Declaració de Roma sobre la Seguretat Alimentària Mundial*. Roma.
- Gehrig, J. L.; Venkatesh, S.; Chang, H. W., i altres. (2019). «Effects of microbiota-directed foods in gnotobiotic animals and undernourished children». *Science* (núm. 365[6449]).
- Gerson, C. D.; Kent, T. H.; Saha, J. R., i altres. (1971). «Recovery of small-intestinal structure and function after residence in the tropics. II. Studies in Indians and Pakistanis living in New York City». *Annals of Internal Medicine* (núm. 75[1], pàg. 41-48).
- Guerrant, R. L.; Oriá, R. B.; Moore, S. R., i altres. (2008). «Malnutrition as an enteric infectious disease with long-term effects on child development». *Nutrition Reviews*, (núm. 66, pàg. 487-505).
- Global Burden of Disease (GBD). Washington: Institute for Health Metrics and Evaluation. Recuperat d'<http://www.healthdata.org/gbd>
- Gluckman, P. D.; Hanson, M. A.; Cooper, C., i altres. (2008). «Effect of in utero and early-life conditions on adult health and disease». *New England Journal of Medicine*, (núm. 359, pàg. 61). Massachusetts Medical Society.
- Hawkes, C. (2006). «Uneven dietary development#: linking the policies and processes of globalization with the nutrition transition, obesity and diet-related chronic diseases». *Globalization and Health* (núm. 18, pàg. 1-18).
- Humphrey, J. H. (2009). «Child undernutrition, tropical enteropathy, toilets, and handwashing». *The Lancet* (núm. 374[9694], pàg. 1032-1035). Recuperat d'<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673609609508?via%3Dihub>
- Informe de Progressos del Moviment SUN 2019. Recuperat d'<https://scalingupnutrition.org/es/informe-de-progresos-del-movimiento-sun-2019/>
- Kelly, P.; Menzies, I.; Crane, R., i altres. (2004). «Responses of small intestinal architecture and function over time to environmental factors in a tropical population». *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* (núm. 70[4], pàg. 412-419). Recuperat d'[www.smd.qmul.ac.uk/morbidanatomy/code/villi4.html](http://www.smd.qmul.ac.uk/morbidanatomy/code/villi4.html)
- Kennedy, G.; Nantel, G.; Shetty, P., i altres. (2004). *Assessment of the double burden of malnutrition in six case study countries*. Roma.

- Keusch, G. T.; Denno, D. M.; Black, R. E., i altres. (2014). «Environmental enteric dysfunction: Pathogenesis, diagnosis and clinical consequences». *Clinical Infectious Diseases*, (núm. 59[4], pàg. 207-212).
- Kickbusch, I.; Allen, L.; Franz, C. (2016). «The commercial determinants of health». *The Lancet Global Health* (núm. 4[12], pàg. 895-896). Recuperat d'[http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X\(16\)30217-0](http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X(16)30217-0)
- Korpe, P. S.; Petri, W. A. (2012). «Environmental enteropathy: critical implications of a poorly understood condition». *Trends in Molecular Medicine* (núm. 18[6], pàg. 328-336).
- Levine, M. M. (2010). «Immunogenicity and efficacy of oral vaccines in developing countries: lessons from a live cholera vaccine». *BMC Biology* (núm. 8).
- Lin, A.; Arnold, B. F.; Afreen, S., i altres. (2013). «Household environmental conditions are associated with enteropathy and impaired growth in rural Bangla Desh». *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* (núm. 89[1], pàg. 130-137).
- Lunn, P. G.; Northrop-Clewes, C. A.; Downes, R. M. (1991). «Intestinal permeability, mucosal injury and growth faltering in Gambian infants». *The Lancet* (núm. 338[8772], pàg. 907-910).
- Magwira, C. A.; Taylor, M. B. (2018). «Composition of gut microbiota and its influence on the immunogenicity of oral rotavirus vaccines». *Vaccine* (núm. 36[24], pàg. 3427-3433). Recuperat d'<https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2018.04.091>
- Mandana Arabi, A.; Hsieh A.; McLean M. (2013). *A global research agenda for nutrition science: outcome of a collaborative process between academic and non-profit researchers and the World Health Organization*. Nova York. Recuperat d'[http://www.dcp-3.org/sites/default/files/news-files/Sackler\\_Research\\_Agenda\\_8-30-13.pdf](http://www.dcp-3.org/sites/default/files/news-files/Sackler_Research_Agenda_8-30-13.pdf)
- Martin-Prével, Y.; Maire, B. (2018). *La nutrition dans un monde globalisé : Bilan et perspectives à l'heure des ODD*. Recuperat d'[https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=Y8KnDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP&dq=la+nutrition+dans+un+monde+globalisé+martin+prevel&ots=zy\\_cqI-fFB&sig=X2FIMLfkkmPjmuSSP5RDVY6DcjU](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=Y8KnDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP&dq=la+nutrition+dans+un+monde+globalisé+martin+prevel&ots=zy_cqI-fFB&sig=X2FIMLfkkmPjmuSSP5RDVY6DcjU)
- McKay, S.; Gaudier, E.; Campbell, D. I., i altres. (2010). «Environmental enteropathy: new targets for nutritional interventions». *International Health* (núm. 2[3], pàg. 172-180). Recuperat d'<http://dx.doi.org/10.1016/j.inhe.2010.07.006>
- Min, J.; Zhao, Y.; Slivka, L., i altres. (2019). «Double burden of diseases worldwide: Coexistence of undernutrition and over-nutrition-related non-communicable chronic diseases». *Obesity Reviews* (núm. 19[1], pàg. 49-61).
- Monteiro, C. A.; Cannon, G.; Moubarac, J., i altres (2017). «The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing». *Public Health Nutrition* (núm. 21[1], pàg. 5-17).
- Popkin, B. M. (2002). «An overview on the nutrition transition and its health implications: the Bellagio meeting». *Public Health Nutrition* (núm. 5[1A], pàg. 93-103).
- Schaible, U. E.; Kaufmann, S. H. (2007). «Malnutrition and infection: complex mechanisms and global impacts». *PLoS Medicine* (núm. 4[5], pàg. 115).
- Shekar, M. (2016). *Existing approaches to costing, financing and estimating cost-efficiencies for nutrition*. Grup del Banc Mundial. Recuperat d'<http://pubdocs.worldbank.org/en/526961454608712578/4-Meera-Shekar-existing-approached-and-tools-for-costing-financing-and-cost-effectiveness-for-nutrition.pdf>
- Solomons, N. W. (2003). «Environmental contamination and chronic inflammation influence human growth potential». *The Journal of Nutrition* (núm. 11, 133[5], pàg. 1237-1237). Recuperat d'<https://academic.oup.com/jn/article/133/5/1237/4558582>
- Solomons, N. W.; Mazariegos, M.; Brown, K. H., i altres. (1993). «The Underprivileged, Developing Country Child: Environmental Contamination and Growth Failure Revisited». *Nutrition Reviews* (núm. 51[11], pàg. 327-332). Recuperat d'<https://academic.oup.com/nutrition-reviews/articlelookup/doi/10.1111/j.1753-4887.1993.tb03758.x>
- Trasande, L. (2010). «How much should we invest in preventing childhood obesity?» *Health Affairs (Millwood)* (núm. 29[3], pàg. 372-378).

Unicef, OMS i Grup del Banc Mundial (2015). *Levels and trends in child malnutrition. Key findings of the 2015 edition*. Nova York: Unicef Publications.

Unicef, OMS i Grup del Banc Mundial (2016). *Levels and trends in child malnutrition. Key findings of the 2016 edition*. Nova York: Unicef Publications. Recuperat d'[www.who.int/nut-growthdb/estimates](http://www.who.int/nut-growthdb/estimates)

Vonaesch, P.; Morien, E.; Andrianonimiadana, L., i altres. (2018). «Stunted childhood growth is associated with decompartmentalization of the gastrointestinal tract and overgrowth of oropharyngeal taxa». *Proceedings of the National Academy of Sciences* (núm. 115[36], E8489-98).

Organització Mundial de la Salut (2010). *Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles*. Recuperat d'[www.who.int](http://www.who.int)

