

Bulletins et mémoires
de la
Société d'Anthropologie de Paris

Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris

14 (3-4) | 2002
2002(3-4)

Relations entre maturation sexuelle, structure familiale et revenu par habitant d'un échantillon d'élèves d'El Yopal, Casanare (Colombie)

*The relationship between sexual maturation, family structure and per capita
income of a population sample of students at El Yopal, Casanare, Colombia*

M. J. Ireton, J. C. Carrillo, L. E. Caro, J. C. Morales et R. Hauspie



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/bmsap/307>
ISSN : 1777-5469

Éditeur

Société d'Anthropologie de Paris

Édition imprimée

Date de publication : 1 décembre 2002
Pagination : 327-344
ISSN : 0037-8984

Référence électronique

M. J. Ireton, J. C. Carrillo, L. E. Caro, J. C. Morales et R. Hauspie, « Relations entre maturation sexuelle, structure familiale et revenu par habitant d'un échantillon d'élèves d'El Yopal, Casanare (Colombie) », *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* [En ligne], 14 (3-4) | 2002, mis en ligne le 18 août 2005, consulté le 19 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/bmsap/307>

**RELATIONS ENTRE MATURATION SEXUELLE, STRUCTURE
FAMILIALE ET REVENU PAR HABITANT D'UN ÉCHANTILLON
D'ÉLÈVES D'EL YOPAL, CASANARE (COLOMBIE)**

**THE RELATIONSHIP BETWEEN SEXUAL MATURATION, FAMILY
STRUCTURE AND PER CAPITA INCOME OF A POPULATION
SAMPLE OF STUDENTS AT EL YOPAL, CASANARE, COLOMBIA**

M.J. IRETON ^{1, 2}, J.C. CARRILLO ¹, L.E. CARO ¹, J.C. MORALES ¹, R. HAUSPIE ³

RÉSUMÉ

Le but de cette étude est d'établir les caractéristiques de la maturation sexuelle et de déterminer ses relations avec l'environnement socio-économique et familial d'un échantillon de 864 élèves (468 filles et 396 garçons) de la ville du Yopal, dans le département du Casanare en Colombie. Nous avons précisé l'âge aux différents stades de développement sexuel et l'âge aux premières règles par analyse des probits ainsi que l'indice de maturité sexuelle par sexe, pour chacune des catégories socio-économiques, déterminées à partir des revenus mensuels par habitant ; nous avons étudié, pour chacune d'elles, le comportement de quelques variables socio-économiques familiales (composition familiale, niveau d'étude des parents, stabilité des revenus) et éco-géographiques. Nous avons établi le niveau de signification des différences entre les groupes (t-test) pour des valeurs $p < 0,05$. Dans ce travail, nous présentons et discutons les correspondances existantes entre les facteurs décrits ci-dessus, dans une population qui a subi d'importants changements économiques et démographiques au cours des 10 dernières années. Finalement, nous notons l'importance de préciser, de tester et de valider des indicateurs auxologiques pour établir des comparaisons.

Mots-clés : Indice de Maturité Sexuelle (IMS), Catégorie Socio-Économique (CSE), Revenu Mensuel par Habitant (RMPH).

-
1. Unidad de Auxología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, A.A. 14490, Bogotá, Colombia, e-mail : mjireton@yahoo.com
 2. UMR 6578 du CNRS, Unité d'Anthropologie : Adaptabilité Biologique et Culturelle, Université de la Méditerranée, Faculté de Médecine, 27 boulevard Jean-Moulin, 13385 Marseille CEDEX 05, France.
 3. Fund for Scientific Research, Flanders. Free University of Brussels, Laboratory of Anthropogenetics, Pleinlaan 2, Brussels, Belgium.

ABSTRACT

The goal of this study is to define the sexual maturation characteristics of a population sample of 864 students (468 females and 396 males) from El Yopal, Casanare-Colombia, and to establish their relationship to two variables: family structure and per capita income. Using the probit method, we determined 1) the sexual development stages, with respect to age and sex, and 2) the age of menarche. We thereby calculated the sexual maturation index for two socio-economic groups (defined by monthly per capita income) and analyzed socio-economic factors —such as family composition, parents' level of education, revenue stability— and eco-geographical variables. The differences between the socio-economic groups were taken into account only for p values < 0.05 . This article focuses on the relationship between sexual maturation, domestic structure, and per capita income in a population that has undergone very important economic and demographic transformations over the last decade. Furthermore, this paper emphasizes the need to establish, test and validate auxiliary indicators for comparative purposes.

Key words: Sexual Maturation Index (SMI), Socio-Economic Groups (SEG), Per Capita Income (PCI).

INTRODUCTION

Au cours des dernières années, on a vu progresser l'intérêt pour les études portant sur les relations historiques, sociales, économiques, biologiques et écologiques des populations avec leurs écosystèmes. Dans cette perspective, les référentiels, les protocoles et les résultats se sont consolidés autour des paramètres d'intégralité, de complexité organique et de pluridisciplinarité.

L'élément central de cette conceptualisation a été la réévaluation, en termes qualitatifs, des formulations, des usages, des impacts, des atteintes et de l'universalisation des indices et indicateurs proposés concernant le rôle des accomplissements vitaux individuels et collectifs, à un moment précis et dans des circonstances précises (Bénéfice *et al.*, 2001 ; Groth *et al.*, 2001 ; Kaplowitz *et al.* 2001 ; de Muinck Keizer-Schrama, Mul, 2001 ; Mueller *et al.* 2001 ; Okasha, 2001 ; Salces *et al.*, 2001).

Cette tendance vers une compréhension globalisante a surgi des difficultés et des limitations inhérentes aux études sectorielles ainsi que du biais pragmatique résultant de leurs finalités sociales, économiques, biologiques, anthropologiques, psychologiques ou médicales, qui entraînent des dérivations, des conséquences, des impacts et des extrapolations inconvenants (Hulanicka *et al.*, 2001 ; Laitinen *et al.*, 2001 ; de Ridder *et al.*, 2001 ; Striegel-Moore *et al.*, 2001 ; Vizmanos *et al.*, 2001).

Par ailleurs ces « regards sectoriels » susciteront des obstacles analytiques et interprétatifs de magnitude diverse, tels que le manque d'homogénéité et la

fragmentation des variables documentées, les incohérences qui en découlent, et/ou l'absence d'informations les concernant, constituant un impondérable conséquent pour leur discernement épistémologique.

En conséquence, notre étude cherche à souligner les restrictions mentionnées en essayant d'insister sur les séquences des évènements, sur les caractéristiques de continuité/discontinuité, sur les particularités des histoires auxologiques individuelles et collectives et sur leurs interactions écologiques (Orr *et al.*, 2001 ; Reynolds, Obermeyer, 2001 ; Roos *et al.*, 2001).

L'accent actuellement porté sur l'analyse systémique cherche à favoriser l'emploi de référentiels globaux polyvalents facilitant les formulations rétrospectives et prospectives dans divers champs d'application. Le but de cette étude est donc d'établir les caractéristiques de la maturation sexuelle d'un groupe d'élèves de la ville du Yopal, dans le département du Casanare, en Colombie, et de déterminer ses relations avec l'environnement socio-économique et familial.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Échantillon

Sur un échantillon de 1148 élèves de 6 à 18 ans étudiés entre juin 2000 et mai 2001 dans le cadre du « Projet BESNE 2000-2002⁴ », nous avons sélectionné sur les critères suivants 864 sujets : 468 filles ayant entre 7 et 18 ans et 396 garçons ayant entre 9 et 18 ans.

Critères de sélection

– *socio-démographiques* : tous les individus sont :

- 1 - élèves de l'un des 13 centres scolaires étudiés ou du centre d'apprentissage professionnel ;
- 2 - nés dans le département du Casanare ;
- 3 - de mère ou de père natifs de ce département ;
- 4 - vivant au sein de leur famille, nucléaire ou étendue.

– *biomédicaux* : ils sont apparemment sains, c'est-à-dire exempts de malformation congénitale et/ou de trouble métabolique ou endocrinien connu ou visible.

4. « Relations entre les variables biométriques, éco-géographiques, socio-économiques et nutritionnelles d'élèves d'El Yopal, Casanare, Colombie – BESNE 2000-2002 ».

Évaluation de la maturation sexuelle

Nous avons attribué à chaque enfant ou adolescent un score de 1 à 5 à partir de la classification de Tanner et Whitehouse (1976) pour :

- le stade de développement des poils pubiens (PP) ;
- le développement mammaire (B) chez les filles ;
- le développement des organes génitaux (G) chez les garçons.

Chez les filles, nous avons également noté l'occurrence ou non de la menstruation par une approche *statu quo* visant à estimer l'âge de la ménarche dans la population ; chez les garçons nous avons établi le volume testiculaire (VT) à l'aide de l'orchidomètre de Prader.

Enquête socio-économique familiale

Elle a été effectuée auprès des deux parents ou de l'un d'entre eux – plus fréquemment la mère – au domicile de chacun des élèves, dans le but de recueillir des informations relatives à l'environnement socio-économique : composition et structure familiale, stabilité ou non de l'emploi estimée par les parents, revenus du groupe familial (salaires et autres ressources), niveau d'étude des parents basé sur le nombre d'années scolaires ou universitaires terminées, type d'union des parents, nombre de frères et sœurs, rang de naissance de l'élève et personne responsable du foyer où vit l'élève.

Analyse statistique

– *Stades pubertaires* : nous avons estimé l'âge aux différentes étapes des évènements pubertaires par analyse des probits, procédé qui estime, par la méthode du maximum de vraisemblance, les paramètres des ajustements probits, par classe d'âge, du pourcentage de sujets ayant atteint un stade pubertaire donné. Ces paramètres ont permis d'estimer l'âge moyen aux différents stades.

– *Indice de Maturité Sexuelle (IMS)* : l'IMS a été calculé, par sexe, âge et catégorie socio-économique, à partir des formules mathématiques proposées par Mueller *et al.* (2001).

– *Tests statistiques* : le test-t a été utilisé pour établir les différences entre les deux catégories socio-économiques. Celles-ci ont été considérées significatives pour des valeurs $p < 0,05$. Nous avons employé le système d'analyse statistique SPSS Win 7, 5.

Aspects éthiques

Le protocole est conforme aux normes stipulées par la Charte d'Helsinki 1975-1983 et par la Résolution n° 008430 de 1993 du Ministère Colombien de la Santé.

RÉSULTATS

Les catégories socio-économiques

Dans un premier temps, nous avons établi le revenu mensuel par habitant (RMPH) à partir des revenus mensuels – salaires et autres – (en pesos colombiens) du groupe familial, que nous avons divisés par le nombre de personnes qui en dépendent. Dans un deuxième temps, nous avons déterminé quatre catégories socio-économiques (CSE) définies par les percentiles 25, 50 et 75 du RMPH, le percentile 50 correspondant à 139 999 pesos (424 FF) soit 0,53 salaire minimum colombien (SM). Les différences entre les variables de maturation sexuelle de chacune des quatre catégories socio-économiques n'étant pas statistiquement significatives, mais l'étant parfois entre les catégories 1 ou 2 et 3 ou 4, nous avons choisi de regrouper les CSE deux par deux : la CSE B regroupe les personnes ayant un RMPH inférieur à 0,53 SM, la CSE H les personnes ayant un RMPH supérieur à 0,53 SM. Il est important de mentionner que 25 % des personnes ont un RMPH inférieur à 0,32 SM (272 FF), et 75 % inférieur à 1 SM. Le tableau I montre la distribution de l'échantillon par sexe et par CSE.

Âge	Filles		Garçons	
	CSEB	CSEH	CSEB	CSEH
7	16	21	-	-
8	19	18	-	-
9	21	18	21	20
10	22	20	20	20
11	27	15	24	17
12	22	22	18	29
13	17	22	21	21
14	25	16	20	18
15	17	21	16	27
16	20	22	27	13
17	21	17	19	19
18	11	18	12	12
Total	238	230	198	196

Tabl. I - Distribution de l'échantillon par groupe d'âge, par sexe et par catégorie socio-économique.
Table I - Distribution of the sample by age group, sex, and socio-economic category.

Évènements pubertaires

Pour chacune des deux catégories socio-économiques, nous avons établi la répartition des élèves aux différents stades pubertaires cliniques en fonction de l'âge chronologique et du sexe (*tabl. IIa, IIb, IIIa, IIIb*). Tous les stades sont assez bien représentés. Les premiers signes pubertaires des filles (stade B2) débutent entre 8 ans et 9 ans, pour 10 % d'entre elles pour les catégories socio-économiques basses (CSEB) et pour 5 % d'entre elles pour les catégories socio-économiques hautes (CSEH) ; pour les garçons, le stade G2 débute entre 10 ans et 11 ans pour 10 % d'entre eux pour les CSEB et pour 5 % d'entre eux pour les CSEH. À 18 ans, seul les garçons de la CSEH sont tous pubères (B5, PP5).

Âge (années)	B2	B3	B4	B5	PP2	PP3	PP4	PP5	N total
7,00-7,99	--	--	--	--	--	--	--	--	16
8,00-8,99	10,53	--	--	--	--	--	--	--	19
9,00-9,99	23,81	--	--	--	--	--	--	--	21
10,00-10,99	54,55	18,18	--	--	9,09	4,55	--	--	22
11,00-11,99	85,19	40,74	14,81	--	33,33	11,11	--	--	27
12,00-12,99	86,36	72,73	36,36	18,18	72,73	31,82	9,09	4,55	22
13,00-13,99	100,00	100,00	88,24	47,06	94,12	82,35	52,94	17,65	17
14,00-14,99	100,00	100,00	100,00	64,00	100,00	96,00	72,00	36,00	25
15,00-15,99	100,00	100,00	100,00	82,35	100,00	100,00	76,47	23,53	17
16,00-16,99	100,00	100,00	100,00	75,00	100,00	100,00	95,00	55,00	20
17,00-17,99	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	90,48	85,71	21
18,00-18,99	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	90,91	11

Tabl. IIa - Répartition (%) des filles en fonction de l'âge chronologique, du stade de développement mammaire (B) et de la pilosité pubienne (PP)-CSEB (catégorie socio-économique basse).*

** individus ayant au moins atteint le stade mentionné.*

Table IIa - Distribution (%) of girls according to chronological age, stage of mammary development (B) and pubic pilosity (PP)-(low socio-economic category).

** individuals having reached at least the stage mentioned.*

Âge (années)	B2	B3	B4	B5	PP2	PP3	PP4	PP5	N total
7,00-7,99	--	--	--	--	--	--	--	--	21
8,00-8,99	5,56	--	--	--	--	--	--	--	18
9,00-9,99	27,78	--	--	--	--	--	--	--	18
10,00-10,99	45,00	10,00	--	--	10,00	--	--	--	20
11,00-11,99	86,67	80,00	13,33	--	53,33	26,67	6,67	--	15
12,00-12,99	100,00	86,36	63,64	9,09	81,82	50,00	22,73	--	22
13,00-13,99	100,00	90,91	77,27	31,82	95,45	81,82	45,45	--	22
14,00-14,99	100,00	100,00	100,00	81,25	100,00	100,00	93,75	37,50	16
15,00-15,99	100,00	100,00	100,00	80,95	100,00	100,00	90,48	66,67	21
16,00-16,99	100,00	100,00	100,00	95,45	100,00	100,00	95,45	86,36	22
17,00-17,99	100,00	100,00	100,00	94,12	100,00	100,00	100,00	82,35	17
18,00-18,99	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	94,44	83,33	18

Tabl. IIb - Répartition (%) des filles en fonction de l'âge chronologique, du stade de développement mammaire (B) et de la pilosité pubienne (PP)-CSEH (catégorie socio-économique haute).*

** individus ayant au moins atteint le stade mentionné.*

Table IIb - Distribution (%) of girls according to chronological age, stage of mammary development (B) and pubic pilosity (PP)-(high socio-economic category).

** individuals having reached at least the stage mentioned.*

Âge (années)	G2	G3	G4	G5	PP2	PP3	PP4	PP5	N total
9,00-9,99	--	--	--	--	--	--	--	--	21
10,00-10,99	10,00	--	--	--	--	--	--	--	20
11,00-11,99	41,67	4,17	--	--	4,17	--	--	--	24
12,00-12,99	94,44	33,33	--	--	44,44	16,67	--	--	18
13,00-13,99	95,24	71,43	33,33	--	57,14	33,33	--	--	21
14,00-14,99	100,00	75,00	30,00	5,00	80,00	40,00	15,00	5,00	20
15,00-15,99	100,00	100,00	81,25	18,75	100,00	81,25	43,75	18,75	16
16,00-16,99	100,00	100,00	77,78	29,63	100,00	85,19	48,15	25,93	27
17,00-17,99	100,00	100,00	89,47	42,11	100,00	94,74	89,47	36,84	19
18,00-18,99	100,00	100,00	100,00	83,33	100,00	100,00	100,00	66,67	12

Tabl. IIIa - Répartition (%) des garçons en fonction de l'âge chronologique, du stade de développement des organes génitaux (G) et de la pilosité pubienne (PP)-CSEB (catégorie socio-économique basse).*

** individus ayant au moins atteint le stade mentionné.*

Table IIIa - Distribution (%) of boys according to chronological age, stage of development of genital organs (G) and pubic pilosity (PP)-CSEB (low socio-economic category).*

** individuals having reached at least the stage mentioned.*

Âge (années)	G2	G3	G4	G5	PP2	PP3	PP4	PP5	N total
9,00-9,99	--	--	--	--	--	--	--	--	20
10,00-10,99	5,00	--	--	--	--	--	--	--	20
11,00-11,99	47,06	--	--	--	--	--	--	--	17
12,00-12,99	65,52	20,69	--	--	44,83	--	--	--	29
13,00-13,99	95,24	57,14	14,29	9,52	57,14	33,33	9,52	9,52	21
14,00-14,99	100,00	94,44	44,44	5,56	94,44	66,66	44,44	11,11	18
15,00-15,99	100,00	96,30	77,78	48,15	96,30	85,19	66,66	33,33	27
16,00-16,99	100,00	100,00	84,62	53,85	100,00	92,31	61,54	38,46	13
17,00-17,99	100,00	100,00	100,00	57,89	100,00	100,00	100,00	42,11	19
18,00-18,99	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	12

Tabl. IIIb - Répartition (%) des garçons en fonction de l'âge chronologique, du stade de développement des organes génitaux (G) et de la pilosité pubienne (PP)-CSEH (catégorie socio-économique haute).*

** individus ayant au moins atteint le stade mentionné.*

Table IIIb - Distribution (%) of boys according to chronological age, stage of development of genital organs (G) and pubic pilosity (PP)-CSEH (high socio-economic category).

** individuals having reached at least the stage mentioned.*

Le tableau IV décrit la répartition des filles réglées en fonction de l'âge chronologique. Le premier cas s'observe entre 11,5 et 12 ans dans les deux CSE. Dès 13,5 ans toutes les filles de la CSEH sont réglées, tandis que toutes celles de la CSEB ne le sont qu'à 14,5 ans.

La répartition des garçons en fonction de l'âge et de certains stades de développement du volume testiculaire (*tabl. V*) montre que le stade VT4 débute chez certains élèves avant 10 ans pour les deux CSE, que le stade VT12 débute entre 11,5 et 12 ans chez les garçons de la CSEB et entre 12,5 et 13 ans chez ceux de la CSEH et qu'à 18 ans le stade VT25 n'est atteint que par 40 % des garçons de la CSEB contre 75 % de la CSEH.

Âge (années)	CSEB*		CSEH**	
	% réglées	N total	% réglées	N total
10,00-10,49	0,0	13	0,0	12
10,50-10,99	0,0	9	0,0	8
11,00-11,49	0,0	12	0,0	10
11,50-11,99	13,33	15	20,00	5
12,00-12,49	25,00	12	45,45	11
12,50-12,99	50,00	10	63,64	11
13,00-13,49	100,00	8	60,60	15
13,50-13,99	88,89	8	100,00	7
14,00-14,49	77,78	9	100,00	7
14,50-14,99	100,00	15	100,00	9
15,00-15,49	100,00	13	100,00	13
15,50-15,99	100,00	5	100,00	8
16,00-16,49	100,00	15	100,00	9
16,50-16,99	100,00	5	100,00	13
17,00-17,49	100,00	11	100,00	11
17,50-17,99	100,00	10	100,00	6
18,00-18,49	100,00	4	100,00	14
18,50-18,99	100,00	7	100,00	4

Tabl. IV - Répartition (%) des filles réglées en fonction de l'âge chronologique par catégorie socio-économique.

* CSEB (catégorie socio-économique basse).
** CSEH (catégorie socio-économique haute).

Table IV - Distribution (%) of post-menarche girls according to chronological age by socio-economic category.

* CSEB (low socio-economic category).
** CSEH (high socio-economic category).

Âge (années)	CSEB				CSEH			
	VT4	VT12	VT25	N total	VT4	VT12	VT25	N total
9,00-9,49	--	--	--	7	--	--	--	10
9,50-9,99	14,29	--	--	14	10,00	--	--	10
10,00-10,49	10,00	--	--	10	9,09	--	--	11
10,50-10,99	20,00	--	--	10	11,11	--	--	9
11,00-11,49	46,15	--	--	13	41,67	--	--	12
11,50-11,99	45,45	9,09	--	11	60,00	--	--	5
12,00-12,49	81,82	18,18	--	11	87,50	--	--	16
12,50-12,99	100,00	57,14	--	7	100,00	15,38	--	13
13,00-13,49	100,00	42,86	--	7	100,00	44,44	--	9
13,50-13,99	100,00	64,29	7,14	14	100,00	58,33	8,33	12
14,00-14,49	100,00	50,00	12,50	8	100,00	75,00	--	8
14,50-14,99	100,00	66,66	--	12	100,00	90,00	10,00	10
15,00-15,49	100,00	100,00	--	6	100,00	92,31	38,46	13
15,50-15,99	100,00	100,00	10,00	10	100,00	92,86	28,57	14
16,00-16,49	100,00	100,00	11,76	17	100,00	100,00	66,66	6
16,50-16,99	100,00	100,00	20,00	10	100,00	100,00	57,14	7
17,00-17,49	100,00	100,00	9,09	11	100,00	100,00	45,45	11
17,50-17,99	100,00	100,00	25,00	8	100,00	100,00	37,50	8
18,00-18,49	100,00	100,00	14,29	7	100,00	100,00	87,50	8
18,50-18,99	100,00	100,00	40,00	5	100,00	100,00	75,00	4

Tabl. V - Répartition (%) des garçons en fonction de l'âge chronologique et du volume testiculaire (VT) par catégorie socio-économique.*

* individus ayant au moins atteint le stade mentionné.

Table V - Distribution (%) of boys according to chronological age and testicular volume (VT) by socio-economic category.

* individuals having reached at least the stage mentioned.

Les âges médians et les percentiles 3 et 97 (déterminés par analyse probit) aux différents stades des événements pubertaires (développement mammaire (B), développement de la pilosité pubienne (PP), 1^{re} règles pour les filles ; développement des organes génitaux (G), développement de la pilosité pubienne (PP), volume testiculaire (VT) pour les garçons) sont présentés pour les filles des deux CSE dans le tableau VIa et pour les garçons dans le tableau VIb. Pour les deux CSE, les premiers signes pubertaires apparaissent en moyenne entre 10 et 10,5 ans chez les filles (*tabl. VIa*) et entre 11,5 et 12 ans chez les garçons (*tabl. VIb*). Pour les filles comme pour les garçons, le stade PP2 survient environ 1,5 ans après B2 ou G2. Excepté pour le stade 4 de développement de la pilosité pubienne chez les filles, les valeurs des χ^2 d'ajustement probit des distributions en fonction de l'âge sont faibles et non significatives. Il n'y a pas de différence entre les CSE dans l'apparition des premières règles (CSEB = 12,67 ans ; CSEH = 12,63 ans) qui surviennent environ 2,5 ans après le début de la puberté, et sont contemporaines des stades B4 et PP3.

CSEB (CSE basse)				CSEH (CSE haute)			
Développement mammaire				Développement mammaire			
	perc.3	perc.50	perc.97		perc.3	perc.50	perc.97
B2	8,04	10,30	13,18	B2	8,41	10,18	12,54
B3	9,89	11,64	13,69	B3	9,64	11,40	13,47
B4	11,07	12,54	14,21	B4	10,81	12,44	14,31
B5	11,29	14,10	17,62	B5	11,71	14,07	16,92
Développement pilosité pubienne				Développement pilosité pubienne			
	perc.3	perc.50	perc.97		perc.3	perc.50	perc.97
PP2	10,18	11,86	13,82	PP2	9,95	11,59	13,50
PP3	10,85	12,68	14,82	PP3	10,69	12,41	14,40
PP4	11,40	14,04	17,29	PP4	10,89	13,50	16,75
PP5	12,24	15,78	20,33	PP5	12,63	15,44	18,88
1 ^{re} règles				1 ^{re} règles			
	perc.3	perc.50	perc.97		perc.3	perc.50	perc.97
	11,00	12,67	14,59		11,05	12,63	14,44

Tabl. VIa - Filles. Âge médian et percentiles 3 et 97 (probit) aux différents stades des événements pubertaires par catégorie socio-économique.

Table VIa - Girls. Median age and percentiles 3 and 97 (probit) at different stages of pubertal events by socio-economic category.

CSEB (CSE basse)				CSEH (CSE haute)			
Développement organes génitaux				Développement organes génitaux			
	perc.3	perc.50	perc.97		perc.3	perc.50	perc.97
G2	10,11	11,58	13,27	G2	10,19	11,65	13,33
G3	11,17	13,14	15,45	G3	11,65	13,30	15,18
G4	12,08	14,87	18,29	G4	12,79	14,73	16,36
G5	14,15*	17,40*	21,40*	G5	13,73	16,21	20,09
Développement pilosité pubienne				Développement pilosité pubienne			
	perc.3	perc.50	perc.97		perc.3	perc.50	perc.97
PP2	11,11	13,12	15,50	PP2	11,08	13,00	15,24
PP3	11,62	14,44	17,94	PP3	14,23	14,23	16,42
PP4	13,78	16,07	18,74	PP4	15,07	15,07	17,74
PP5	14,17*	17,83*	22,44*	PP5	16,79	16,79	21,50
Volume testiculaire				Volume testiculaire			
	perc.3	perc.50	perc.97		perc.3	perc.50	perc.97
VT4	9,76	11,40	13,35	VT4	9,82	11,39	13,22
VT12	10,91	13,56	16,85	VT12	11,97	13,67	15,60
VT25	13,81*	20,22*	--	VT25	13,28	16,85	21,31

Tabl. VIb - Garçons. Âge médian et percentiles 3 et 97 (probit) aux différents stades des événements pubertaires par catégorie socio-économique.

* la solution optimale n'a pas été trouvée.

Table VIb - Boys. Median age and percentiles 3 and 97 (probit) at different stages of pubertal events by socio-economic category.

* the optimal solution has not been found.

Indice de maturité sexuelle

Pour chacun des deux sexes, nous avons calculé, par sexe et par groupe d'âge, l'Indice (non standardisé) de Maturité Sexuelle (IMS) à partir des formules proposées par Mueller *et al.* (2001) :

– pour les filles :

$IMS = 0,998 \times \text{développement mammaire (B)} + 0,900 \text{ pilosité pubienne (PP)} + 1,815 \text{ années écoulées depuis la ménarche.}$

– pour les garçons :

$IMS = 1,104 \times \text{organes génitaux (G)} + 1,328 \text{ pilosité pubienne (PP)} + 5,997 \text{ volume testiculaire (VT en ml).}$

Chez les filles (*fig. 1*), l'IMS augmente dès l'âge de 10 ans pour les deux CSE ; dès l'âge de 11 ans l'IMS de la catégorie socio-économique haute (CSEH) est supérieur à celui de la catégorie socio-économique basse (CSEB) et le reste jusqu'à l'âge de 17 ans. Le t-test montre une différence significative entre les deux CSE ($t = -2,227$, $p = 0,05$). Chez les garçons (*fig. 2*), l'IMS de la CSEH est supérieur à celui de la CSEB aux âges de 11 et 12 ans, mais dès 13 ans la relation s'inverse. L'IMS de la CSEH croît régulièrement jusqu'à l'âge de 16 ans, tandis que l'IMS de la CSEB présente deux paliers, le premier entre 13 et 14 ans et le second entre 16 et 18 ans ; il n'y a pas de différence significative entre les IMS des deux CSE.

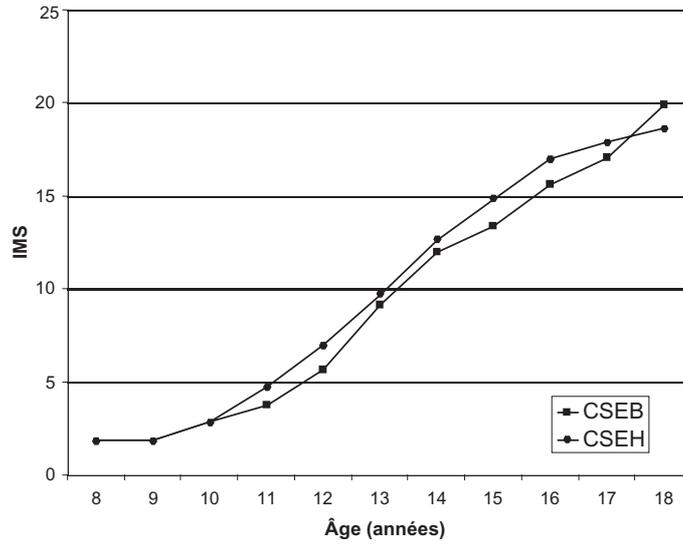


Fig. 1 - Filles. Indice de Maturité Sexuelle (percentile 50) par âge et par catégorie socio-économique.

Fig. 1 - Girls. Index of Sexual Maturity (50 percentile) by age and socio-economic category.



Fig. 2 - Garçons. Indice de Maturité Sexuelle (percentile 50) par âge et par catégorie socio-économique.

Fig. 2 - Boys. Index of Sexual Maturity (50 percentile) by age and socio-economic category.

Le tableau VII décrit les caractéristiques des variables socio-économiques et familiales pour chacune des deux CSE.

		CSEB (CSE basse)		CSEH (CSE haute)	
Revenus mensuels moyens par habitant		81 054 pesos (232 FF)	n = 436	372 652 pesos (1065 FF)	n = 426
% moyen des revenus dédié à l'alimentation		55 ± 18,3	n = 431	35.6 ± 14,7	n = 426
Taille moyenne du groupe familial		5.76 ± 1.87	n = 436	4.3 ± 1.44	n = 426
Nombre moyen de frères et sœurs		3.8 ± 1.69	n = 436	3.2 ± 1.72	n = 426
Type d'union parentale	Mariés (%)	40.4	n = 176	48	n = 205
	Union libre (%)	18.8	n = 82	19.5	n = 82
	Séparés (%)	31.4	n = 137	23.5	n = 100
Adultes responsables du foyer	Mère seule (%)	25.9	n = 113	15.1	n = 64
	Parents (%)	53.7	n = 234	61.5	n = 263
Nombre moyen années d'étude de la mère		5 ± 3.21	n = 402	8.1 ± 4.66	n = 392
Nombre moyen années d'étude du père		4.3 ± 2.84	n = 160	8 ± 5.09	n = 304
Stabilité de l'emploi de la mère	Stable (%)	38.4	n = 102	69	n = 203
	Temporaire (%)	61.6	n = 161	31	n = 90
Stabilité de l'emploi du père	Stable (%)	38.5	n = 102	73.7	n = 221
	Temporaire (%)	61.5	n = 160	26.3	n = 76

Tabl. VII - Caractéristiques socio-économiques et familiales de l'ensemble de l'échantillon par catégorie socio-économique.

Table VII - Socio-economic and family characteristics of the whole sample by socio-economic category.

DISCUSSION

Dans ce travail, nous nous proposons de continuer à préciser des critères permettant d'interpréter les relations existantes entre certains facteurs – socio-économiques, familiaux, nutritionnels – et les variables de maturation sexuelle, dans un contexte régional caractérisé par des changements économiques et démographiques importants au cours des dix dernières années.

Cette première description n'a mis en évidence que peu de différences significatives entre les variables de maturation sexuelle et les catégories socio-économiques que nous avons proposées. En effet, seul le stade PP2 pour les garçons ($t = -2,386$, $p = 0,041$) et le stade PP4 pour les deux sexes ($t = -2,800$, $p = 0,021$ pour les garçons ; $t = -3,035$, $p = 0,011$ pour les filles) présentent des différences significatives entre les catégories socio-économiques (CSE).

Pour les deux sexes, la durée de la séquence pubertaire est allongée par rapport aux données décrites dans la littérature mondiale (Eveleth, Tanner, 1990) : B2-PP5 = 5,33 ans chez les filles ; G2-PP5 = 5,63 ans chez les garçons. Les particularités de « rythme » de la maturation sexuelle de notre échantillon correspondent à des variations d'ordre génétique, endocrinien et environnemental mises en évidence par divers chercheurs pour différentes populations (Hauspie *et al.*, 1997).

Il est cependant important de noter que, pour notre échantillon, la classification de Tanner et Whitehouse ne semble pas pertinente en ce qui concerne le stade PP5.

Chez les filles, l'Indice de Maturité Sexuelle présente une différence significative entre la CSEB et la CSEH ($t = -2,227$, $p = 0,05$) tandis qu'il n'en présente pas chez les garçons.

L'utilisation de l'IMS semble approprié pour les deux sexes ; ce dernier doit cependant être évalué dans le temps, après avoir vérifié les critères utilisés pour sa détermination et testé si l'objectif qu'il propose est adéquat et pertinent pour notre échantillon.

En ce qui concerne l'âge aux premières règles (*fig. 3*), nous observons la tendance à une diminution de l'âge médian, en fonction de l'année de naissance des filles de notre échantillon, qui passe de 13,02 ans pour les filles nées en 1983 ($n = 46$) à 11,61 ans ($n = 21$) pour celles nées en 1988. Ce changement positif, conforme aux tendances séculaires, est confirmé par la comparaison de l'âge médian aux premières règles entre l'échantillon du Projet Auxologique Colombien (PACO) 1992-1998 (13,54 ans) et celui du projet BESNE en 2000-2001 (12,65 ans) réalisés au Yopal par notre équipe de recherche (Carrillo *et al.*, 2001). Cette différence entre les âges aux premières règles en fonction de l'année de naissance devra être confirmée par l'étude du taux et du rythme de croissance, de la durée du cycle pubertaire, des modes et de la qualité de vie des adolescentes du Yopal.

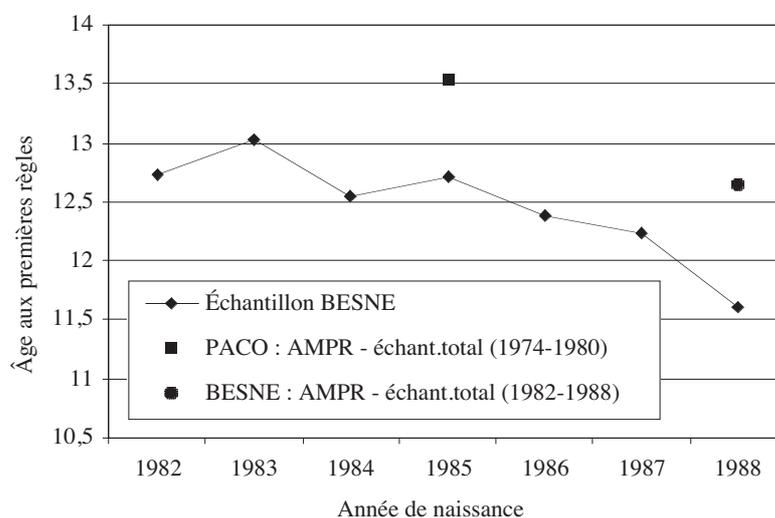


Fig. 3 - Évolution de l'âge médian aux premières règles (AMPR) en fonction de l'année de naissance pour l'échantillon BESNE et comportement de l'âge médian aux premières règles pour l'ensemble de l'échantillon PACO (né entre 1974 et 1980) et l'échantillon BESNE (né entre 1982 et 1988).

Fig. 3 - Change in the median age of menarche (AMPR) according to birth year for the BESNE sample and behaviour of the median age at menarche for all of the PACO sample (born between 1974 and 1980) and the BESNE sample (born between 1982 and 1988).

Chez les garçons, la classification du volume testiculaire en deux groupes, VT4-VT10 et VT12-VT25, permet de réduire les effets induits par les erreurs d'évaluation dues aux instruments et/ou aux examinateurs et facilite la lecture diachronique. Il est important de noter l'extrême variabilité du volume testiculaire pour un âge donné.

Du fait de sa faible capacité discriminante, nous avons remplacé la catégorisation socio-économique initiale en quatre groupes par deux catégories : la CSEB (CSE1 + CSE2) et la CSEH (CSE3 + CSE4). Notre difficulté à définir des catégories socio-économiques est partagée par divers groupes de recherche, et peut être généralisée à l'ensemble des modèles de classification socio-économique utilisés, par exemple la classification de la pauvreté proposée par l'UNICEF (Bustos *et al.*, 2001) ou le « Rapport pauvreté-revenu » (Alaimo *et al.*, 2001).

À ce stade de l'étude, nous pensons que nos résultats ont pu sous-estimer ou surestimer les effets induits par l'ingestion alimentaire réelle par habitant ; une analyse ultérieure les précisera.

De l'ensemble des résultats décrits dans cet article et de ceux issus du travail que notre groupe de recherche effectuée dans cette région de Colombie, nous pouvons extraire les éléments de réflexion suivants :

- en général, les hypothèses proposées ont été adaptées au contexte réel de la population étudiée ;
- la méthodologie utilisée nous a permis d'atteindre les objectifs proposés, dans des délais raisonnables ;
- les variables (individuelles et familiales) choisies ont été adéquates et suffisantes.

Cependant, malgré la pertinence de notre protocole, nous avons été confrontés à divers obstacles – ne dépendant pas de nous – au cours des différentes étapes de notre recherche :

- dans la collecte des données : le conflit social permanent en Colombie, l'absence « forcée » des pères et/ou de certains membres du groupe familial, etc. ;
- dans l'analyse et l'interprétation des résultats : l'absence de données générales – démographiques, sociales, économiques, historiques et concernant le développement vital, – fiables pour la Colombie et des restrictions dans l'application des paramètres internationaux utilisés pour les comparaisons.

Les exemples montrant que la définition et l'utilisation de certains concepts ne sont souvent pas en adéquation avec les conditions de vie réelles des personnes évaluées sont nombreux ; citons, par exemple, le concept de salaire minimum, le concept de pauvreté, l'indice de développement humain, l'indice global d'alimentation, le concept d'obésité, le concept d'altération de la maturation biologique et/ou psychique (Adair, Gordon-Larsen, 2001 ; Dubois, Girard, 2001).

Prenons par exemple l'Indice de Maturité Sexuelle (IMS) (Mueller *et al.*, 2001 ; Palmert, Boepple, 2001) que nous avons utilisé dans le but de renforcer des « variables solides » et de nous permettre des comparaisons en fonction de variables socio-économiques (relatives au revenu salarial par habitant). Les avantages relatifs à l'IMS sont réduits dans son application pratique, puisqu'il a pour objectif de cataloguer des événements spécifiques – précocité et retard pubertaire – ce qui réduit son application pour les groupes de population générale, limitation qui bien sûr n'invalide nullement le référentiel en question.

Nous rencontrons la même difficulté avec le concept de développement vital, que nous définissons comme la capacité qu'ont les individus de transformer des réalités individuelles et collectives, à un moment et dans un écosystème donné, afin d'améliorer leurs conditions de vie (Carrillo, 1995). Nous avons voulu mesurer le développement vital des personnes étudiées à partir du « revenu mensuel par habitant » transformé en nombre de salaire minimum, mais ce dernier, tel qu'il est utilisé par le gouvernement colombien, est peu précis et ne nous permet pas d'établir des comparaisons réelles du fait de son manque de spécificité, de vraisemblance et de cohérence par rapport à la réalité vitale de la population colombienne. En proposant et en utilisant cette mesure individuelle du développement vital, nous avons voulu établir un critère dynamique « plus réaliste » que l'utilisation courante du PIB par habitant, qui nous fournisse des éléments d'analyse sur les comportements productifs macro-économiques ainsi que sur les comportements individuels de subsistance et de survie, face à des situations d'instabilité et/ou à l'absence de structure productive sociale solidaire.

Les chiffres du Département National de Planification colombien, diffusés en février 2002 parlent d'eux-mêmes : aujourd'hui 77 % de la population colombienne vit en situation de pauvreté et les 10 % des colombiens les plus riches ont des revenus 60 fois supérieurs à ceux des 10 % les plus pauvres. Par ailleurs la CEPAL (Commission Économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes) dénonce l'augmentation de la désertion scolaire, pour des raisons économiques, parmi les adolescents.

Ces constatations suscitent quelques doutes quant à la validité de certains résultats de la présente étude, qu'il faut relativiser ; c'est le cas, par exemple, de la variation positive des âges aux premières règles entre l'étude PACO et l'étude BESNE, qui est cependant incontestable du point de vue méthodologique et statistique (Gasser *et al.*, 2001). À ce stade de notre recherche, il est nécessaire de remarquer que notre capacité d'inférence est réduite, puisque nous ne disposons pas de l'information auxologique systémique individuelle qui nous permettrait d'établir avec exactitude les particularités – sociales et économiques générales et des procréateurs – avant la conception, pendant la grossesse des mères et durant l'enfance des filles de notre échantillon.

Dans notre cas les obstacles se multiplient pour deux raisons principales :

- nous devons utiliser des indicateurs démographiques, sociaux et économiques généraux de qualité douteuse, produits par des organismes officiels ;
- il n'existe pas d'études longitudinales locales ou régionales permettant une comparaison ;
- par ailleurs, la durée de notre projet principal (PACO) dans cette population n'est que de 10 ans ; ces trois facteurs rendent pratiquement impossibles les extrapolations rétrospectives et prospectives valables.

Notre étude met en évidence, une fois de plus, les difficultés inhérentes aux recherches qui incluent des variables différentes de celles utilisées régulièrement par les organismes internationaux ; pour nous il est impératif de pouvoir expliquer les phénoménologies auxologiques, objet de notre recherche, dans leur complexité ; cette aspiration est cependant entravée par les contradictions entre la réalité et la théorie disponible et utilisée.

CONCLUSION

Notre réflexion, fruit d'une pratique caractéristique dans un milieu, un temps et un échantillon spécifique, prétend être un apport au discernement auxologique.

Pour les raisons antérieurement décrites, nous nous permettons d'insister sur la nécessité urgente de proposer des conceptualisations et des interprétations à partir de « réalités spécifiques » afin d'établir des ensembles dynamiques de développement auxologique, conçus à partir de modèles globaux, systémiques et métadisciplinaires.

Par ailleurs, notre schéma méthodologique met en évidence le besoin de préciser, de tester, de préciser l'impact et de valider des groupes d'indicateurs systémiques, afin de renforcer les modèles conceptuels et analytiques dans le domaine de l'auxologie. Parmi ces groupes d'indicateurs, nous pouvons mentionner :

- la situation alimentaire réelle, basée sur des critères de suffisance, de disponibilité, de sécurité alimentaire et de « faim » ;
- la performance auxologique familiale et individuelle, ayant à voir avec le niveau de scolarité des parents, leur activité économique (type et stabilité), la suffisance des revenus et la rationalisation des dépenses ;
- les référentiels traceurs collectifs, en terme de mobilité sociale, culturelle et économique et de leur dynamique telle que la « favellisation », définie comme un processus de paupérisation irréversible menant à la marginalisation, plutôt caractéristique du milieu urbain, et la « chiapanisation », définie comme un processus de paupérisation réversible du fait de la participation possible au système productif, de la persistance de réseaux solidaires et des facteurs de résilience.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAIR (L.S.), GORDON-LARSEN (P.) 2001, Maturation timing and overweight prevalence in US adolescent girls, *American Journal of Public Health* 91: 642-644.
- ALAIMO (K.), OLSON (C.M.), FRONGILLO Jr. (E.A.) 2001, Low family income and food insufficiency in relation to overweight in US children, *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine* 155: 1161-1167.
- BÉNÉFICE (E.), GARNIER (D.), NDIAYE (G.) 2001, Assessment of physical activity among rural Senegalese adolescent girls: influence of age, sexual maturation, growth, and body composition, *Journal of Adolescent Health* 28: 319-327.
- BUSTOS (P.), AMIGO (H.), MUÑOZ (S.R.), MARTORELL (R.) 2001, Growth in indigenous and non indigenous Chilean school children from 3 poverty strata, *American Journal of Public Health* 91: 1645-1649.
- CARRILLO (J.C.) 1995, *Desórdenes por deficiencia de yodo (D.D.Y) – una visión contemporánea*, Cuadernos de Auxología 1, TEA, Colombia.
- CARRILLO (J.C.), IRETON (M.J.), CARO (L.E.), HAUSPIE (R.), MORALES (J.C.), PAGÉZY (H.) 2001, Growth traits and sexual maturation in a sample of school children from El Yopal, Casanare, Colombia, *Acta Medica Auxologica* 33: 105-11.
- DUBOIS (L.), GIRARD (M.) 2001, Social position and nutrition: a gradient relationship in Canada and the USA, *European Journal of Clinical Nutrition* 55: 366-373.
- EVELETH (F.B.), TANNER (J.M.) 1990, *Worldwide variation in human growth*, 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge.
- GASSER (T.), SHEEHY (A.), LARGO (R.H.) 2001, Statistical characterization of the pubertal growth spurt, *Annals of Human Biology* 28, 4: 395-402.
- GROTH (M.V.), FAGT (S.), BRØNSTED (L.) 2001, Social determinants of dietary habits in Denmark, *European Journal of Clinical Nutrition* 55: 959-966.
- HAUSPIE (R.C.), VERCAUTEREN (M.), SUSANNE (C.) 1997, Secular changes in growth and maturation: an update, *Acta Paediatrica*, suppl. 423: 20-27.
- HULANICKA (B.), GRONKIEWICZ (L.), KONIAREK (J.) 2001, Effect of familial distress on growth and maturation of girls: A longitudinal study, *American Journal of Human Biology* 13: 771-776.
- KAPLOWITZ (P.B.), SLORA (E.J.), WASSERMAN (R.C.), PEDLOW (S.E.), HEMAN-GIDDENS (M.E.) 2001, Earlier onset of puberty in girls: relation to increased body mass index and race, *Pediatrics* 108: 347-353.
- LAITINEN (J.), POWER (C.), JÄRVELIN (M.R.) 2001, Family social class, maternal body mass index, childhood body mass index, and age at menarche as predictors of adult obesity, *American Journal of Clinical Nutrition* 74: 287-294.
- MUELLER (W.H.), CHO (S.D.), MEININGER (J.C.), LIEHR (P.), CHAN (W.) 2001, Strategies for combining and scaling sexual maturity indicators: the Heartfelt Study, *Annals of Human Biology* 28, 4: 422-30.
- MUELLER (I.), VOUNATSOU (P.), ALLEN (B.J.), SMITH (T.) 2001, Spatial patterns of child growth in Papua New Guinea and their relation to environment, diet, socio-economic status and subsistence activities, *Annals of Human Biology* 28, 3: 263-280.

- MUINCK KEIZER-SCHRAMA de (S.M.P.F.), MUL (D.) 2001, Trends in pubertal development in Europe, *Human Reproduction Update* 7, 3: 287-291.
- OKASHA (M.), McCARRON (P.), McEWEN (J.), DAVEY SMITH (G.) 2001, Age at menarche: secular trends and association with adult anthropometric measures, *Annals of Human Biology* 28, 1: 68-78.
- ORR (C.M.), DUFOUR (D.L.), PATTON (J.Q.) 2001, A comparison of anthropometrics indices of nutritional status in Tukanoan and Achuar Amerindians, *American Journal of Human Biology* 13: 301-309.
- PALMERT (M.R.), BOEPPLE (P.A.) 2001, Variation in the timing of puberty: clinical spectrum and genetic investigation, *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 86: 2364-2368.
- REYNOLDS (R.F.), OBERMEYER (C.M.) 2001, Age at natural menopause in Beirut, Lebanon: the role of reproductive and lifestyle factors, *Annals of Human Biology* 28: 21-29.
- RIDDER de (C.M.), THIJSSSEN (J.H.H.), BRUNING (P.F.), Van den BRANDE (J.L.), ZONDERLAND (M.L.), ERICH (W.B.M.) 1992, Body fat mass, body fat distribution, and pubertal development: a longitudinal study of physical and hormonal sexual maturation of girls, *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 75: 442-446.
- ROOS (E.B.), HIRVONEN (T.), MIKKILÄ (V.), KARVONEN (S.), RIMPELA (M.) 2001, Household educational level as a determinant of consumption of raw vegetables among male and female adolescents, *Preventive Medicine* 33: 282-291.
- SALCES (I.), REBATO (E.M.), SUSANNE (C.), SAN MARTÍN (L.), ROSIQUE (J.) 2001, Familial resemblance for the age at menarche in Basque population, *Annals of Human Biology* 28: 143-156.
- STRIEGEL-MOORE (R.H.), McMAHON (R.P.), BIRO (F.M.), SCHREIBER (G.), CRAWFORD (P.B.), VOORHEES (C.) 2001, Exploring the relationship between timing of menarche and eating disorder symptoms in black and white adolescent girls, *International Journal of Eating Disorders* 30: 421-433.
- TANNER (J.M.), WHITEHOUSE (R.H.) 1976, Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity, and the stages of puberty, *Archives of Disease in Childhood* 51: 170-179.
- VIZMANOS (B.), MARTÍ-HENNEBERG (C.), CLIVILLÉ (R.), MORENO (A.), FERNÁNDEZ-BALLART (J.) 2001, Age of pubertal onset affects the intensity and duration of pubertal growth peak but not final height, *American Journal of Human Biology* 13: 409-416.