

ANALYSE DU CURRICULUM STATISTIQUE DU COLLEGE AU MEXIQUE D'UN POINT DE VUE DE LA FORMATION À LA STATISTIQUE

Ernesto SÁNCHEZ¹ et Verónica HOYOS²

TITLE

Analysis of the Mexican middle school statistics curriculum from a statistics education point of view

RÉSUMÉ

Cet article présente les contenus curriculaires de statistique pour le collège au Mexique (12-14 ans), ainsi que les objectifs et l'approche didactique qui les animent et les fondent. Le curriculum mexicain, tout comme celui d'autres pays, a adopté un modèle curriculaire basé sur le développement de compétences. Pour comprendre comment ce modèle a été transposé en ce qui concerne la statistique, nous opposerons les compétences mathématiques et les compétences statistiques, à partir de l'analyse des tendances actuelles en didactique de la statistique. Afin de montrer les difficultés d'une mise en œuvre du contenu du thème qui réponde à l'approche didactique officielle, nous signalons quelques-uns des critères qui ont été utilisés par la SEP pour évaluer la qualité des leçons des manuels scolaires. L'étude de ces critères nous autorise à affirmer que les contenus de statistique du curriculum mexicain doivent être analysés d'un point de vue de la formation à la statistique.

Mots-clés : curriculum de statistique au collège, compétences statistiques versus compétences mathématiques, enseignement et apprentissage de la statistique au collège.

ABSTRACT

This paper describes the statistics contents of the Mexican middle school curriculum (students aged 12-14 years), as well as the general objectives and pedagogical approaches which support it. As in many other countries, the Mexican curriculum is based on the development of children's skills. In order to see how this model has been adapted in the field of statistics, we contrast mathematical and statistical skills in the light of the recent tendencies in statistical learning. In order to illustrate the difficulties that stem from the implementation of the official didactical approach, we present some of the criteria that the highest authorities of education in Mexico (SEP) have used to evaluate the quality of lessons in textbooks. A careful examination of these criteria leads to the conclusion that the statistics contents in the Mexican curriculum should be analyzed from a statistical education point of view.

Keywords: statistics curriculum in middle school, statistics competencies versus mathematical competencies, teaching and learning of statistics in middle school.

1 Panorama général du curriculum mathématique au Mexique

Dans le système éducatif mexicain, on distingue cinq niveaux d'éducation : pré-scolaire (3-5 ans), primaire ou élémentaire (6-11 ans), collège (12-14 ans), lycée (15-17 ans),

¹ Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados, México, esanchez@cinvestav.mx

² Universidad Pedagógica Nacional, México, yhoyosa@upn.mx

Curriculum statistique au collège au Mexique

supérieur (18 et plus). Les trois premiers constituent l'éducation obligatoire ; la structure et le fonctionnement de ces niveaux scolaires dépendent et sont organisés directement par la SEP³, alors que les deux derniers dépendent de ce Ministère (SEP) ou de l'UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) ou bien sont rattachés à des universités privées. L'éducation obligatoire est orientée par des curricula nationaux, élaborés sous la responsabilité de la SEP, qui propose en plus aux élèves des manuels scolaires gratuits. On qualifie d'éducation du secondaire les niveaux collège et lycée, appelés aussi respectivement : *educación media básica y educación media superior*. Dans cet article, nous analysons le curriculum du collège (*educación media básica*).

Dans le curriculum national des niveaux d'enseignement obligatoire, on prescrit les matières, contenus et point de vue pédagogique pour guider l'entreprise éducative dans ces niveaux de base (préscolaire, primaire et niveau collège). Au Mexique, on considère que l'innovation curriculaire est un instrument puissant pour accompagner le changement dans la qualité éducative et dans l'amélioration de la formation des professeurs et de leur pratique d'enseignant. C'est pour cette raison que, dans les dernières décennies, une des principales réponses qu'offrent les gouvernements devant les preuves de baisse de rendement scolaire, est de proposer une réforme curriculaire (Diaz-Barriga, 2012). Ainsi, au Mexique, on a déjà réalisé plusieurs réformes curriculaires : en 1971, 1993, 2006, 2009, 2011. À partir de la réforme du curriculum mathématique en 1993, on a tenté des approches reposant sur la résolution de problèmes, sur le constructivisme et, maintenant, sur le développement de compétences.

L'approche didactique proposée dans la dernière réforme est fondée sur un enseignement permettant de développer les compétences ; on lit, dans le document officiel de la Réforme Éducative : « Réaliser une Réforme Intégrale de l'éducation de base, centrée sur l'adoption d'un modèle éducatif basé sur les compétences qui réponde aux besoins de développement du Mexique au XXIème siècle » (Présidence de la République, 2007). La mise en œuvre de cette déclaration dans les plans et programmes d'étude présuppose de définir des compétences pour chaque discipline et de développer le curriculum les concernant. Dans le cas des Mathématiques on établit les compétences suivantes :

- résoudre des problèmes de manière autonome ;
- communiquer l'information mathématique ;
- valider les procédures et les résultats ;
- utiliser l'informatique efficacement.

Dans cet article, nous exposons les caractéristiques principales de l'approche didactique proposée tout au long des programmes et plans d'études du niveau collège pour développer ces compétences et la façon dont elles se concrétisent pour les thèmes de probabilités et statistique. Nous incluons une réflexion sur les difficultés qui se présentent pour le traitement des contenus prescrits dans le programme de ces thèmes en se basant sur les conditionnements imposés par l'approche didactique officielle. Les critères d'évaluation des leçons des manuels scolaires de collège permettent de créer des propositions viables pour le développement des compétences dans la classe ; ces propositions sont soumises à l'approbation de la SEP et offrent un exemple d'adéquation entre les contenus et l'approche didactique déjà mentionnée.

³ Secretaría de Educación Pública (Secrétariat de l'Éducation Publique, correspondant en France, au Ministère de l'Éducation Nationale).

2 Plan et programmes d'étude au collège

Dans le Plan et Programmes d'étude des Mathématiques au collège (SEP, 2011), on énonce les objectifs, l'approche didactique officielle, les références et contenus qui doivent être développés tout au long de ce niveau scolaire. Dans le paragraphe 2.1 nous exposons les objectifs, un résumé de l'approche et les références pour la statistique. Dans le paragraphe 2.2 nous abordons les contenus de statistique et probabilités prescrits pour les trois niveaux de la scolarité obligatoire.

2.1 Objectifs, approche didactique officielle et références

Ci-dessous nous exposons les objectifs, un résumé de l'approche didactique officielle et les références pour l'enseignement des mathématiques des années du collège (SEP, 2011). On peut observer que les objectifs ne font référence qu'à l'enseignement des mathématiques sans faire aucune mention à la statistique, ce qui permet d'inférer qu'elle est supposée faire partie des mathématiques.

Objectifs

« On vise, grâce à l'étude des mathématiques au collège, à ce que les enfants et adolescents :

- développent des formes de pensée qui leur permettent de formuler des conjectures et des procédures pour résoudre des problèmes et d'élaborer des explications pour certains faits numériques ou géométriques ;
- utilisent différentes techniques ou moyens pour rendre plus efficaces les procédures de résolution ;
- montrent des dispositions pour l'étude des mathématiques et pour le travail autonome et collaboratif. » (SEP, 2011)

Approche didactique officielle

L'approche didactique qui accompagne les programmes officiels s'adresse aux enseignants et prescrit les différents principes qui doivent régir leur mise en œuvre lors de l'enseignement de la discipline :

- Créer des expériences d'étude ayant pour conséquence le goût pour les mathématiques, la créativité pour chercher des solutions à des problèmes et la capacité à trouver des arguments et à valider des résultats et des propositions.
- On suggère d'élaborer des séquences de situations problématiques qui éveillent l'intérêt des élèves et les invitent à réfléchir, à trouver différentes solutions et à les argumenter.
- On insiste sur le fait que les situations problématiques sont celles qui justifient l'apprentissage des outils mathématiques. De telles situations génèrent aussi les processus permettant aux élèves de construire de nouvelles connaissances.
- Les situations problématiques pertinentes sont celles qui s'adaptent aux niveaux cognitifs des élèves du niveau correspondant, de telle façon qu'elles ne paraissent ni triviales ni impossibles.

Curriculum statistique au collège au Mexique

- L'importance des règles, algorithmes, formules et définitions émergent de leur utilisation dans la solution des problèmes et prennent sens pour les élèves quand ils peuvent les reconstruire en cas d'oubli.

Ce point de vue oblige l'enseignant à relever différents défis qui s'opposent à ce qui se fait d'habitude dans l'enseignement, en suggérant qu'il est important que les élèves :

- a) développent l'habitude de chercher par eux-mêmes des solutions aux problèmes ;
- b) lisent et analysent leurs énoncés ;
- c) travaillent en équipe ;
- d) gèrent leur temps pour couvrir les contenus prescrits dans le programme.

Une condition pour que les élèves apprennent à argumenter est qu'on leur délègue la responsabilité de vérifier l'exactitude ou validité des résultats et des procédures qu'eux-mêmes proposent ou qui sont proposés par les autres élèves (SEP, 2011).

Références pour la statistique

Les références établissent ce que les élèves doivent être capables de faire. Les références de statistique et probabilités pour ce niveau sont les suivantes :

- « lire et représenter l'information dans différents types de graphiques ;
- calculer et expliquer la signification de l'étendue et de l'écart-type ;
- calculer la probabilité d'événements complémentaires, d'événements s'excluant mutuellement, d'événements indépendants. » (SEP, 2011)

2.2 Contenus

Les probabilités et la statistique forment le dernier des trois axes qui organisent le contenu thématique du programme, lesquels sont : a) Sens numérique et pensée algébrique ; b) Forme, espace et mesure ; c) Traitement de l'information. En ce qui concerne ce dernier, on déclare :

« Le traitement de l'information inclut des aspects liés à l'analyse de l'information qui provient de sources différentes et de son utilisation pour la prise de décisions informée, de façon à l'orienter vers :

- la recherche, l'organisation, l'analyse et la présentation de l'information pour répondre aux questions ;
- l'utilisation efficace de l'outil arithmétique ou algébrique qui est directement liée au traitement de l'information ;
- la connaissance des principes de base de l'aléatoire. » (SEP, 2011, p. 24)

Cet axe inclut les sous-thèmes *Analyse et représentation des données* et *Notions de probabilité* dans lesquels sont prescrits les contenus de statistique et probabilités qui doivent être étudiés dans chacun des trois niveaux de collège.

E. Sánchez et V. Hoyos

Première année du collège

Analyse et représentation de données

- Effectifs et fréquences : lecture et communication de l'information par l'utilisation de tableaux d'effectifs et de fréquences.
- Graphiques : lecture de l'information représentée dans des graphiques en barres ou circulaires provenant de journaux ou revues et d'autres sources.
- Données : communication d'information provenant d'études simples, choisissant la représentation graphique la plus adéquate.

Notions de probabilités

- Identification et pratique de jeux de hasard simples et enregistrement de résultats.
- Choix de stratégies en fonction de l'analyse de résultats possibles.
- Anticipation des résultats d'une expérience aléatoire, leur vérification en réalisant l'expérience et leur enregistrement dans un tableau d'effectifs et de fréquences.
- Résolution de problèmes de dénombrement grâce à diverses procédures. Recherche de moyens pour vérifier les résultats.

Deuxième année du collège

Analyse et représentation de données

- Tendance centrale : analyse des cas dans lesquels la moyenne arithmétique ou la médiane sont utiles pour comparer deux ensembles de données. Analyse des propriétés de la moyenne et de la médiane. Résolution de situation de moyennes pondérées.
- Données et graphiques : recherche, organisation et représentation d'information en histogramme ou en graphique polygonal (de séries chronologiques ou de fréquences).

Notions de probabilités

- Comparaison de deux ou plusieurs événements à partir de leurs résultats possibles, en utilisant des relations comme « il est plus probable que... », « il est moins probable que... ».
- Réalisation d'expériences aléatoires et enregistrement des résultats, pour une approche de la probabilité fréquentielle. Relation de celle-ci avec la probabilité théorique.
- Comparaison des graphiques de distributions (fréquentielle et théorique) en réalisant plusieurs fois une expérience aléatoire.

Troisième année du collège

Analyse et représentation de données

- Données : planification d'une enquête ou d'une expérimentation et identification de la population étudiée.
- Sondage : discussion sur les différents types de choix d'échantillon. Obtention de données d'un échantillon et recherche des outils qui conviennent pour leur présentation.

Curriculum statistique au collège au Mexique

- Dispersion : mesure de la dispersion d'un ensemble de données grâce à la moyenne des distances de chaque donnée à la moyenne (écart absolu moyen). Analyse des différences de *l'écart absolu moyen* avec *l'étendue* comme mesures de dispersion.

Notions de probabilités

- Connaissance de l'échelle des probabilités. Analyse des caractéristiques des événements complémentaires, des événements s'excluant mutuellement, des événements indépendants.
- Calcul de la probabilité de réalisation de deux événements s'excluant mutuellement et deux événements complémentaires (règle de la somme).
- Calcul de la probabilité de réalisation de deux événements indépendants (règle du produit).
- Analyse des conditions nécessaires pour qu'un jeu de hasard soit équilibré, sur la base de la notion de résultats équiprobables et non équiprobables.

3 Analyse du contenu statistique des programmes d'un point de vue de la formation à la statistique

Dans cette section, on analyse le contenu de probabilités et statistique du curriculum de collège du Mexique à partir de deux points de vue : a) la présence des idées statistiques fondamentales dans le développement du contenu (Burrill et Biehler, 2011), et b) la prescription de la *démarche statistique* (Franklin *et al.*, 2007).

3.1 Développement des idées statistiques fondamentales

Une première lecture de la partie statistique d'un curriculum conduit à une comparaison de son contenu avec les idées statistiques que la communauté des formateurs en statistique considère importantes. Dans ce but, les idées statistiques fondamentales proposées par Burrill et Biehler (2011) sont utiles puisqu'elles synthétisent les différentes propositions de ces dernières années en matière de l'enseignement de la statistique. Dans le tableau 1, on indique quelles sont les idées et quelle est l'année du collège où il est proposé de les développer. On peut remarquer que le curriculum mexicain englobe la majorité d'entre elles à l'exception de *l'association et la corrélation*. Il convient de préciser que l'idée de *distribution* n'est pas non plus mentionnée dans les contenus ; cependant, à travers quelques-uns des concepts qui lui sont liés, comme les graphiques d'effectifs et de fréquences, les moyennes et la dispersion, on se réfère implicitement à cette idée.

Étant donné que la seule mention des idées fondamentales ne garantit pas la qualité de la partie statistique du programme, on s'impose de faire une seconde lecture en partant des relations entre les contenus, les objectifs et l'approche didactique officielle proposés par la SEP. Les objectifs du programme font référence aux mathématiques avec un biais marqué vers l'arithmétique et la géométrie comme le montre le premier objectif : que les élèves « développent des formes de pensée qui leur permettent de formuler des conjectures et des procédures pour résoudre des problèmes et d'élaborer des explications pour certains faits *numériques* ou *géométriques* ».

E. Sánchez et V. Hoyos

TABLEAU 1 – *Présence des idées fondamentales dans le curriculum du collège*

| | | 1 ^{re} année | 2 ^e année | 3 ^e année |
|----------------------------|----------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Données | | √ | | √ |
| Graphiques | | √ | √ | |
| Variation | | | | √ |
| Distribution | Tend. centrale | | √ | |
| | Dispersion | | | √ |
| Association et corrélation | | | | |
| Probabilités | | √ | √ | √ |
| Sondage et inférence | | | | √ |

Cependant, la statistique et les probabilités sont des matières qui par nature favorisent un enseignement basé sur les compétences. Il convient alors d'analyser si l'organisation des contenus est cohérente avec les objectifs et l'approche didactique formulés dans le programme.

3.2 L'approche didactique officielle et liens entre mathématiques et statistique

L'approche didactique officielle proposée dans le programme énonce différents principes destinés à changer quelques aspects de la pratique traditionnelle des enseignants et à en enrichir d'autres (point 2.1). Nous pouvons synthétiser ces principes en trois groupes : a) Stimuler la créativité pour résoudre des problèmes, argumenter et valider les solutions ; b) Les concepts, procédures et algorithmes (i.e. les outils) doivent émerger lors de la tentative de résolution de situations problématiques ; c) Les problèmes sont déstabilisants pour les élèves, cependant, leurs solutions leur sont accessibles. Ces principes, tout comme les compétences et objectifs du curriculum, ont été pensés pour la formation mathématique sans faire attention, ou être conscient, que des variantes ou des reformulations apparaîtraient s'ils avaient été pensés pour apprendre la statistique. Il est clair que le programme a été conçu à partir d'une position qui ne fait pas de distinction entre mathématiques et statistique.

Plusieurs chercheurs en didactique de la statistique ont défendu que cette discipline n'est pas une branche des mathématiques (Batanero, 2000 ; DelMas, 2004 ; Rossman, Chance et Medina, 2006). Parmi les différences fondamentales, on trouve : a) Le fait que les données, en statistique à la différence des mathématiques, ne peuvent être séparées du contexte d'où elles proviennent (Moore, 1992) ; b) L'importance du recueil de données, tout comme les circonstances dans lesquelles il a été réalisé (Rossman *et al.*, 2006) ; c) Le caractère central de la variabilité (Franklin *et al.*, 2007 ; Wild et Pfannkuch, 1999) ; d) La présence de l'incertitude dans les résultats (Rossman *et al.*, 2006). Les contenus des programmes des trois années du collège au Mexique couvrent les idées statistiques fondamentales, cependant, on n'y trouve aucune référence à l'incertitude liée aux données et/ou aux conclusions statistiques ; le traitement de la *variation* se réduit à une mesure de dispersion et, avec le thème du recueil de données, est reporté à la fin de la troisième année.

Curriculum statistique au collège au Mexique

L'absence de considérations spécifiques à la statistique dans les programmes a pour conséquence que l'on n'inclut pas d'observations reliées à la *démarche statistique* préconisée dans le rapport GAISE (Franklin *et al.*, 2007) ou dans le modèle de pensée statistique de Wild et Pfannkuch (1999). En particulier, on n'organise pas les contenus avec les notions comme celle de démarche (ou cycle) de recherche. Celle-ci, dans la formulation du rapport GAISE, comporte quatre composantes : 1) Formulation des questions, 2) Recueil de données, 3) Analyse des données et 4) Interprétation des résultats. L'organisation des contenus sur la base de ces composantes permettrait d'atteindre, de façon adéquate, les objectifs du programme, à condition que ces objectifs soient dûment formulés dans une perspective d'apprentissage de la statistique. La carence de spécifications pour l'apprentissage de la statistique se pose de façon manifeste quand il s'agit de mettre en œuvre les programmes, en particulier, par exemple, dans l'élaboration des manuels scolaires.

4 Les manuels scolaires

La difficulté à traduire les contenus en leçons d'enseignement, tenant compte du point de vue de l'approche didactique du programme, se manifeste en considérant les critères d'évaluation avec lesquels la SEP évalue les manuels scolaires. Dans ce qui suit, nous mettons en évidence les caractéristiques du processus d'évaluation et nous résumons ensuite ses critères.

4.1 La traduction d'un objectif en leçon

La SEP fait un appel aux éditeurs et aux équipes d'auteurs pour qu'ils fassent des propositions de manuels scolaires. Elle établit de plus un calendrier de remise, de révisions et émissions de recommandations, de façon à ce que les textes puissent être terminés et disponibles avant la rentrée scolaire pour les distribuer aux élèves. En ce qui concerne l'élaboration des manuels de mathématiques, la situation pour les autres disciplines n'étant pas très différente, un groupe de la SEP (avec un appui externe de spécialistes nationaux et internationaux en didactique des mathématiques) établit des références pour évaluer les manuels scolaires qui seront proposés. Bien que ces références ne soient pas publiées, ses caractéristiques essentielles sont communiquées oralement aux auteurs lors d'une ou deux réunions que l'équipe de la SEP propose quelques jours avant le lancement de l'appel.

Le document principal qui guide les auteurs dans l'élaboration des manuels est le curriculum, avec l'approche didactique et méthodologique attachée. Les auteurs doivent interpréter et traduire les indications données dans ce document pour écrire des leçons ayant un ensemble de caractéristiques spéciales qui sont la concrétisation de l'approche didactique dans les manuels scolaires. Naturellement, chaque éditeur ou équipe d'auteurs fait une proposition différente et c'est l'acceptation ou le rejet de la SEP qui détermine si l'interprétation du modèle éducatif a été correcte ou déficiente. Les auteurs du présent article ont participé aux appels des dernières années et à l'élaboration des manuels scolaires avec succès, et ont appris dans la pratique à reconnaître les caractéristiques principales que doivent avoir les leçons proposées pour arriver à être considérées positivement par la SEP. Ce ne sont pas des critères formels étant donné qu'ils ne correspondent pas à un document officiel émis par les autorités éducatives. Il convient aussi de préciser que ces critères se modifient dans le temps et qu'il peut y avoir aussi une liaison constante entre les équipes d'auteurs et l'équipe

E. Sánchez et V. Hoyos

d'évaluateurs de la SEP. En résumé, l'échange fréquent de propositions et de suggestions de modifications entre les auteurs de cette contribution et l'équipe d'évaluation de la SEP permet d'énumérer les caractéristiques des leçons considérées comme les plus importantes.

En accord avec ces critères d'évaluation, explicités seulement oralement, les caractéristiques principales que doit avoir une leçon sont :

1. Faire figurer dans les manuels scolaires le point de vue de l'approche didactique des programmes d'étude ;
2. Favoriser la réflexion, la créativité, l'activité et l'initiative des élèves ;
3. Veiller à ce que l'information et son traitement soient mathématiquement corrects ;
4. Proposer des problèmes qui aient du sens et soient intéressants pour les élèves ;
5. Couvrir chacun des contenus prescrits dans les programmes d'étude ;
6. Conserver l'ordre des contenus prescrits, avec une certaine flexibilité pour des changements mineurs de cet ordre, chaque fois qu'ils sont justifiés ;
7. Ne pas s'avancer dans des contenus qui sont prescrits dans des thèmes ou niveaux postérieurs.

Les contenus de statistique proposés par la SEP pour le collège sont adéquats pour élaborer des leçons satisfaisant les cinq premiers points de la liste précédente. Cependant, les points six et sept empêchent que l'on exploite tout le potentiel qu'offre l'apprentissage de la statistique, car le programme prescrit le traitement de concepts isolés ; ainsi, si le traitement d'un concept s'inscrit dans une activité plus globale, d'autres concepts nécessaires peuvent apparaître pour donner sens à la situation, concepts qui peuvent être prescrits dans des thèmes de leçons futures et dont leur mention viole les points six et sept. Par exemple, si une leçon correspond au contenu : *Lecture et communication de l'information grâce à l'utilisation de tableaux d'effectifs et de fréquences*, on ne doit pas représenter l'information par un graphique puisque celui-ci est un thème d'une leçon ultérieure. Par ailleurs, on peut constater que l'on ne recommande pas que les élèves développent l'apprentissage de la *démarche statistique* (Franklin *et al.*, 2007) ou de *projets statistiques* (Batanero et Díaz, 2004), sauf à la fin de la troisième année du collège ; c'est ainsi qu'on limite beaucoup les possibilités de développer une vraie formation en statistique.

4.2 Exemple de traitement d'un des contenus officiels

L'absence de recommandations pour introduire la statistique à partir de projets et les injonctions à ne pas dépasser les contenus prescrits, obligent les auteurs de manuels scolaires à créer ou amener des situations dans des leçons qui, bien qu'intéressantes, traitent les concepts de manière atomisée sans articulation avec d'autres concepts qui seraient pertinents mais qui sont prescrits à d'autres niveaux. Par exemple, pour travailler l'objectif suivant de deuxième année du collège : *Analyse de cas dans lesquels la moyenne arithmétique et la médiane sont utiles pour comparer deux ensembles de données*, l'activité que nous proposons dans le tableau 2 convient. Cependant, cela ne fait pas partie d'un projet dans lequel il pourrait s'agir de répondre à une question formulée par les élèves eux-mêmes. On ne demande pas non plus de planifier un recueil de données, de le réaliser et d'arriver à une conclusion, laquelle, dans ce cas-ci, pourrait être que les hollandais sont plus grands que les

Curriculum statistique au collège au Mexique

mexicains. Enfin, cela ne provient pas non plus d'une recherche intentionnelle qui viendrait d'un doute ou d'une question des élèves ou d'un intérêt plus vaste.

TABLEAU 2 – *Activité d'un manuel scolaire pour la 2^e année du collège (Sánchez et al., 2012)*

1. Dans le tableau ci-dessous, on présente la taille en mètres de 10 hommes hollandais :
- 1.87, 1.71, 1.75, 1.83, 1.85, 1.92, 1.92, 1.86, 1.70, 1.88
- a) Quelle est la taille des hommes en Hollande ?
 b) Quelle valeur ou nombre as-tu considéré comme représentant la taille des hollandais ?
2. Dans le tableau ci-dessous, on présente la taille en mètres de 10 hommes mexicains :
- 1.74, 1.71, 1.69, 1.80, 1.76, 1.72, 1.68, 1.62,
- a) Quelle est la taille des hommes au Mexique ?
 b) Quelle valeur ou nombre as-tu considéré comme représentant la taille des mexicains ?
3. De combien de centimètres les hollandais sont-ils plus grands que les mexicains ? _____
4. Regroupez-vous avec d'autres élèves et commentez vos réponses. Chacun argumente ses propositions et arrivez à un accord sur les réponses correctes. En cas de doute, consultez votre maître.

5 Conclusions

Avec les contenus de statistique proposés dans le curriculum de mathématiques du collège au Mexique il est possible de développer des situations d'apprentissage où la majorité des idées statistiques fondamentales proposées par Burril et Bielher (2011) pourrait émerger. Par ailleurs, les objectifs et l'approche didactique officielle du programme proposent quelques principes qui promeuvent un point de vue didactique orienté vers le développement de compétences. Ce point de vue didactique de développement de compétences et la prise en compte de la majorité des idées statistiques fondamentales constituent les caractéristiques du curriculum mexicain qui reflètent les tendances actuelles en matière curriculaire au collège. Cependant, dans la mesure où, dans les programmes de ce niveau éducatif, on ne fait pas la différence entre les domaines mathématiques et statistique, les orientations d'enseignement sont insuffisantes actuellement pour articuler le modèle éducatif par compétences avec les contenus proposés. Il est donc nécessaire que la proposition de contenus de statistique dans le curriculum officiel soit revue à partir d'un point de vue de la formation à la statistique.

Une révision des programmes prenant en compte les lignes directrices de la didactique de la statistique décrites dans cet article impliquerait d'organiser le développement des idées fondamentales autour de la *démarche de recherche* ou de *projets statistiques*. De cette façon, on reconnaîtrait les questions ou problèmes spécifiques de la statistique et on recommanderait explicitement de traiter, outre ceux qui sont déjà inclus, d'autres thèmes centraux de la statistique comme l'aléatoire, la variation et l'incertitude. Un point de vue centré sur le développement de projets statistiques éviterait de prescrire le traitement des concepts statistiques de façon isolée, atomisés et distribués séparément tout au long des trois années du collège. Si l'analyse que nous venons de présenter est prise en compte, ainsi que les

E. Sánchez et V. Hoyos

modifications de programme du collège que nous avons suggérées, on montrerait le chemin d'un enseignement de la statistique tourné vers le développement de compétences statistiques, lesquelles ont des caractéristiques différentes des compétences mathématiques, en ce sens qu'elles les élargissent.

Remerciement : Proyecto del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT) número 101708.

Références

- [1] Batanero, C. (2000), ¿Hacia dónde va la educación estadística?, *Blaix*, 15, 2-13.
- [2] Batanero, C y C. Díaz (2004), El Papel de los Proyectos en la Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística. In Patricio Royo, J. (Ed.), *Aspectos didácticos de las matemáticas* (125-164), ICE, Zaragoza, España.
- [3] Burrill, G. and R. Biehler (2011), Fundamental statistics ideas in the school curriculum and in training teachers. In Batanero, C., G. Burrill and C. Reading (Eds.), *Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education. A Joint ICMI/IASE Study* (57-69), Springer, New York.
- [4] DelMas, R. (2004), A comparison of mathematical and statistical reasoning. In Ben-Zvi, D. and J. Garfield (Eds.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking* (79-95), Kluwer Academic Press, Dordrecht, The Netherlands.
- [5] Diaz-Barriga, F. (2012), Reformas curriculares y cambio sistémico: una articulación ausente pero necesaria para la innovación, *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, 3(7), 23-40.
- [6] Franklin, C. et al. (2007), *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report. A Pre-K-12 curriculum framework*, American Statistical Association (ASA), Alexandria, VA 22314, <http://www.amstat.org/education/gaise/>
- [7] Moore, D. S. (1992), Teaching statistics as a respectable subject. In Gordon, F. and S. Gordon (Eds.), *Statistics for the twenty-first century* (14-25), Mathematical Association of America, Washington, DC.
- [8] Presidencia de la Republica (2007), *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*, Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, México, D.F., <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/index.php?page=documentos-pdf>
- [9] Rossman, A., B. Chance, and E. Medina (2006), Some important comparisons between statistics and mathematics, and why teachers should care. In Burril, G. F. and P. C. Elliot (Eds.), *Thinking and Reasoning with Data and Chance* (323-334), National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA, USA.
- [10] Sánchez, E., M. Sáiz, V. Hoyos, y J. Guzmán (2012), *Matemáticas 1*, Grupo Editorial Patria, México, D.F.
- [11] SEP (2011), Plan y Programa y de estudio de Matemáticas, nivel secundaria, Secretaría de Educación Pública, México D.F.

Curriculum statistique au collège au Mexique

- [12] Wild, C. and M. Pfannkuch (1999), Statistical thinking in empirical enquiry, *International Statistical Review*, **67**(3), 223-262.