

L'EDUCATION TECHNOLOGIQUE : UNE NOUVELLE DISCIPLINE SCOLAIRE DANS LE CURRICULUM CHILIEN

Francisca Elton N.

1 DEFINITION DE L'EDUCATION TECHNOLOGIQUE DANS LE CURRICULUM CHILIEN

Entre 1996 et 1999, nous avons défini, au Chili, un curriculum d'éducation technologique pour l'école basique et médiane (du CP à la Seconde) qui contribue à la formation des élèves en développant les capacités et les connaissances nécessaires pour identifier et résoudre des problèmes pour lesquels la technologie signifie une amélioration de sa qualité de vie. En même temps, nous avons choisi de développer leurs capacités à comprendre et à répondre aux sollicitations d'un monde technologique comme des usagers et des consommateurs critiques, informés et ayant un sens éthique. L'éducation technologique au Chili, couvre, d'une part, la création et la conception d'objets artificiels et, d'autre part, les processus, les organisations et les planifications des actions mises en œuvre dans l'existence d'un monde d'objets artificiels qui sont, par définition, culturels. Dans cette visée très large, la proposition d'une éducation technologique s'organise autour de quatre aspects principaux : produits technologiques, usage, production et distribution. Traités de manière globale et en considérant leurs dimensions sociales et leur environnement, en leur attribuant une forme et un sens, les objets et les services sont pensés comme le résultat d'un processus technologique. Les compétences fondamentales attendus pour les élèves sont :

- la capacité à comprendre la technologie comme culture.
- la capacité à distinguer l'intentionnalité humaine qui existe dans un objet ou un service et à comprendre les relations entre un produit technologique, le monde social et l'environnement.
- la capacité à être un usager et un consommateur informé sur les produits technologiques, capable d'apprécier et de gérer l'accès à l'information provenant de différentes sources ; appliquer des critères de qualité ; d'être conscient de ses responsabilités et de ses droits.
- la capacité de créer dans une situation de résolution de problèmes pratiques de son environnement et d'innover. Cela comprend des activités relatives à la conception, à la planification et à l'organisation, à la production et à l'évaluation du produit.
- la compréhension des caractéristiques de la distribution et l'importance des processus d'information et de communication sur les produits.

La méthodologie de cette discipline s'appuie sur des exercices d'élèves selon les dimensions suivantes : le faire, la réflexion sur les processus qui permettent ce faire et les connaissances, compétences et aptitudes liées à la résolution de problèmes sous-tendus par un faire technologique. Dans le premier cycle de l'école basique (du CP au CM1), le développement psychomoteur est une priorité, nous privilégions le maniement d'outils et d'instruments courants, la manipulation et la reconnaissance des caractéristiques technologiques de différents matériaux et les opérations techniques de base telles que couper, unir et assembler. Dans le second cycle, en cinquième et sixième année (CM2 et 6^e), la progression des activités se fonde sur la complexification de trois thèmes : la relation objet société traité dans la perspective de l'évolution

communication), et en deuxième année autour de la production d'un service. Ces démarches sont sous-tendues par l'explicitation des concepts de gestion de la qualité.

Comme je le disais, l'éducation technologique, en tant que contribution à l'éducation générale, conjugue en un tout intégré et indissoluble le développement intellectuel à une formation éthique sociale des élèves. Cette forme cherche à surmonter la séparation habituelle entre formation et instruction. Les programmes d'étude sont construits à partir de contenus significatifs avec une charge formative très importante ; dans le processus d'acquisition de ces connaissances et habiletés, les étudiants établissent des hiérarchies de valeurs, formulent des jugements moraux, assument des postures éthiques et développent des compromis sociaux. Nous espérons que, au cours des dix ans d'éducation technologique obligatoire, les élèves auront l'opportunité de développer des habiletés, des aptitudes et des connaissances qui facilitent la compréhension d'un monde caractérisé par ces interactions technologiques qui affectent leur vie. Les apprentissages ne sont pas seulement cruciaux pour l'intégration des personnes dans la société comme des acteurs intelligents, autonomes et en apprentissage permanent ; ils marquent les changements économiques, sociaux et politiques constants, résultant de la globalisation et de l'accélération des changements technologiques ; de plus, ils facilitent le contact avec l'expérience professionnelle.

2 LES PROJETS EN EDUCATION TECHNOLOGIQUE

Le développement de projets comme forme de travail des étudiants assure un contexte depuis lequel on peut élaborer une réponse à la demande faite à cette discipline en matière de connaissances et de développement des élèves selon les aspects suivants : la capacité à comprendre le développement technologique et ses relations avec la société et l'environnement ; la capacité à évaluer les actes technologiques, propres ou étrangers, en fonction de leur impact social et environnemental ; la capacité à exécuter des actes technologiques de qualité, efficaces, sûrs et responsables tant personnellement que socialement. L'organisation et l'administration des espaces d'apprentissage en technologie ont une grande importance car ils doivent donner la possibilité aux élèves de repérer et de décrire des situations problèmes, de résoudre des problèmes pratiques dans un contexte social, d'acquérir et d'utiliser dans son travail trois aspects en interrelations : le comment faire, la compréhension des processus et l'acquisition de connaissances. Il est nécessaire qu'ils puissent se risquer à prendre des décisions, à développer différentes solutions aux problèmes, essayer et améliorer, anticiper des situations, travailler en collaboration, se responsabiliser pour les résultats et utiliser les ressources de manière effective et efficace.

En éducation technologique, le projet, en tant que stratégie pédagogique, est centré sur la planification, la mise en œuvre et l'évaluation d'un ensemble d'activités et de procédures permettant d'atteindre un objectif spécifique. Les élèves, de manière organisée, planifiée, réalisent une tâche, tirant parti des ressources disponibles dans leur entourage en respectant les contraintes induites par la tâche et le contexte. Lors de la réalisation sur projet, les élèves se confrontent à des situations et des contraintes qui ne sont pas habituellement expérimentées dans la classe : entreprendre, prendre des décisions, assumer des risques, établir des réseaux de coopération, négocier des solutions possibles avec leurs pairs... Le résultat du projet est donc le résultat d'actions multiples et d'apprentissages divers développés dans un contexte réel. Pour les étudiants, il s'agit d'obtenir un produit concret qui peut être montré, sur lequel on peut

toutes les étapes de déroulement du projet. Chaque groupe prend la responsabilité du produit ; la distribution des rôles et des responsabilités dans le groupe dépend de ses membres : le professeur met en place les meilleures conditions possibles pour assurer un bon déroulement à l'ensemble. En général, les projets tendent à être similaires afin d'éviter de trop importantes différences entre les activités de chaque groupe. Cependant, le choix de l'objet réalisé dans le projet appartient aux étudiants et à eux seuls.

Ils sont encouragés à noter l'évolution du projet dans un journal. Ce journal permet une évaluation en continue de l'évolution du projet par le professeur, tout en informant a priori les élèves des critères utilisés. De plus, est pris en compte le développement d'éléments particuliers, l'état d'avancement de chacune des étapes et un rapport final ou de synthèse de tout le projet. A présent, je vais vous présenter une description des projets tels qu'ils apparaissent, jusqu'à présent, dans les programmes d'études du Ministère de l'Éducation.

2.2 Type de projets par niveaux d'enseignement

Pour les 5^e et 6^e années d'école primaire, les élèves développent trois types de projets par an : projet de recherche, d'analyse et de réparations - entretien. Les projets sont développés dans le cadre des contenus suivants :

- En 5^e année d'école primaire :
 - Projet de recherche sur l'évolution historique et l'impact social d'un objet technologique (Comment était-il ? Comment était-il fait ? Comment est-ce qu'il était employé ?) afin de comparer ses différentes formes avec sa forme actuelle. Il s'agit d'identifier les effets que cet objet a pu produire sur l'humanité. Par ailleurs, l'identification d'un problème lié à l'objet permet de lancer une étude visant à l'améliorer en proposant une innovation.
 - Projet d'analyse d'un objet technique : analyse de l'objet (ce qu'il est, qui l'utilise, quel est son usage) ; description de ses fonctions, évaluation du produit (fait-il ce qu'il est supposé faire, est-il efficace, est-il sûr, facile à employer, facile à entretenir et/ou à nettoyer); spécification des matériaux employés dans sa fabrication (quelle incidence ceux-ci ont sur sa forme, la sécurité, la longévité); différences entre le produit choisi et un similaire trouvé sur le marché (qualité, efficacité, modèle, utilité, prix); cycle de vie du produit et recyclage (conséquences sur les gens et l'environnement); présentation du produit dans le marché (rapport entre les qualités du produit et la publicité sur ces qualités).
 - Projet de maintenance d'objets technologiques réalisés dans différentes matières (métal, bois, tissu, plastique, céramique/argile) et différents types de finition: caractéristiques fondamentales des matériaux (vieillesse, texture, résistance); recherches sur les effets et l'usure d'un usage quotidien; recherche et description des caractéristiques des matériaux et des outils employés pour assurer la maintenance et l'entretien; description des difficultés d'entretien et de maintenance liées à la conception; prise en compte des problèmes d'entretien et de maintenance lors de la conception.
- En 6^e année d'école primaire :
 - Projet de recherche sur des objets technologiques dans le cadre de services : analyser le service choisi (ce qu'il est, qui l'utilise, pour quel service); description des objets technologiques déjà présents dans le service (quels sont ils, quel est leur usage, comment s'identifient-ils, leurs utilisateurs ou les opérateurs); description fonctionnelle des personnes

- Projet de réparation d'objets simples : analyse de l'objet à réparer et des relations entre ses différentes parties; caractéristiques des matériaux dont est fait l'objet (résistance, flexibilité, durabilité, texture); examen des défauts et détermination des actions appropriées pour sa réparation ; mode de travail des matériaux selon leurs caractéristiques; détermination des matériaux et des outils nécessaires pour effectuer les réparations; connaissances des techniques nécessaires; planification des réparations ; exécution du travail.

En 1^e année d'étude secondaire, nous considérons que réaliser deux projets différents est une organisation optimale pour les étudiants. Les projets ont un caractère pratique et traitent de l'élaboration d'objets technologiques dans les domaines de l'alimentaire, du textile, de l'agriculture, de la pêche, de l'électronique ou de la mécanique. Lors de la conception de l'objet, les étudiants sont encouragés à employer des matériaux simples et, dans la mesure du possible, ceux qu'ils peuvent récupérer dans les industries ou des entreprises locales. A ce niveau, l'élaboration de chaque projet implique la définition des étapes suivantes :

- Déterminer l'objet technologique réalisé dans le projet pratique.
- Déterminer ce que son usage requiert : spécification des caractéristiques d'utilisation que doit remplir l'objet technologique afin de répondre aux besoins des utilisateurs.
- Concevoir : définir les caractéristiques et les fonctions à remplir à partir des informations recueillies auprès des utilisateurs; étudier une gamme de produits similaires disponibles sur le marché; déterminer des solutions possibles avec leurs spécifications techniques; choisir et justifier une solution alternative conformément aux contraintes et aux critères.
- Production : planifier les différentes opérations de production; connaître les matériaux et les composants utilisés dans le projet ; exécuter la production conformément à la planification.
- Distribution : concevoir et réaliser l'emballage du produit; élaborer les notices d'informations pour le consommateur jointes au produit; connaître les procédures d'enregistrement des nouveaux produits.

En 2^e année d'étude secondaire, nous attendons des élèves qu'ils développent un projet de service. Pour cela, ils doivent développer les étapes suivantes :

- Choisir et concevoir le service : rassembler et examiner les informations en rapport avec le problème, les usagers et les ressources disponibles; envisager des solutions possibles en les caractérisant de manière spécifique; examiner et comparer différentes solutions; choisir une solution et la justifier.
- Planifier et développer le service : planifier sa mise en œuvre ; organiser sa promotion publicitaire; coordonner les personnes et les moyens; organiser l'équipement et les infrastructures contextuelles au service; exécuter le service et les dispositifs nécessaires afin d'assurer son bon déroulement; optimisation du service à partir des suivis, rétroactions et adaptations.
- Analyser le service dans son environnement : identifier comment il est en relation avec d'autres systèmes dans son environnement; identifier les influences de l'environnement sur le service et du service sur l'environnement; l'adapter aux évolutions.

3 CONSIDERATIONS ET PERCEPTIONS PRELIMINAIRES A LA MISE EN PLACE DE LA DISCIPLINE

- de définir ses contenus, ses méthodologies, ses modes d'évaluation et d'en prévoir la mise en œuvre en tenant compte de toutes sortes d'appréhensions, de compréhensions et d'expériences fort différentes,
- de prévoir la mise en place des formations de professeur afin de développer les aptitudes nécessaires.

C'est un défi qui nous oblige à nous doter d'outils efficaces afin de détecter les problèmes et de fournir la bonne solution au bon moment.

3.1 Demandes primaires

Cette discipline ne vise pas l'acquisition de connaissances particulières sur des techniques, des matériaux ou des outils spécifiques. Elle n'impose pas de domaines particuliers pour développer des projets. Pour nous, il s'agissait de résoudre deux problèmes : celui des infrastructures et des équipements particuliers et celui de la spécialisation des professeurs dans un domaine technique. L'éducation technologique, présentée dans le curriculum scolaire et les programmes élaborés par le Ministère de l'éducation, peuvent être mis en œuvre dans toutes les classes. Le risque de créer ou d'exagérer des différences de qualité d'éducation technologique entre des établissements de différents niveaux sociaux et économiques est ainsi limité. Par ailleurs, cette proposition est présentée comme attrayante et accessible par des professeurs de différentes disciplines scolaires en limitant leurs craintes et en réduisant cette distance qui apparaîtrait si l'on exigeait d'eux des connaissances techniques professionnelles importantes (par exemple de mécanique, d'électricité ou de pneumatique).

3.2 Les enseignants

Bien que l'éducation technologique, obligatoire pour le deuxième cycle du primaire (5^e à 8^e grades) et pour le secondaire (9^e et 10^e grades), ne sera introduite qu'en 2000, beaucoup d'établissements scolaires ont commencé, en mars 1999, à utiliser les programmes préparés par le Ministère. Les professeurs qui ont assuré cet enseignement viennent de disciplines différentes (arts, mathématiques, français, sciences sociales, techniques manuelles) ou de différentes spécialités des techniques professionnelles, et ce, que ce soit pour augmenter leur charge de travail¹, ou en raison d'un intérêt authentique pour l'éducation technologique. Sans pour autant avoir effectué une évaluation systématique des performances des professeurs, le suivi régulier de quelques établissements nous a permis, à partir de diagnostics préliminaires, de déterminer la manière dont ces professeurs ont pris en compte cette nouvelle discipline et l'influence de leur discipline d'origine sur cette prise en compte. Les professeurs de disciplines sans contenu technologique (mathématiques, sciences sociales, français, arts, etc.) issus essentiellement du primaire et ceux des spécialités des techniques professionnelles liées aux services ont facilement adhéré à la proposition d'éducation technologique. Les professeurs de techniques manuelles et ceux des techniques professionnelles industrielles ont plus de difficultés avec des contenus qui ne relèvent pas de la production ou de la fabrication. Ils accordent une grande importance au produit en tant que tel mais ne font aucune relations avec les besoins de l'utilisateur; ils ne prennent en compte ni les aspects économiques, ni un point de vue systémique ni les relations sociales du monde de la production. Cela est certainement lié à leur formation professionnelle qui privilégie des tâches spécifiques de production. Ces éléments sont réellement importants pour la formation des professeurs car ils peuvent constituer des obstacles à

caractériser le changement de paradigme que ces professeurs doivent effectuer. Il nous permet de qualifier le plan de formation susceptible de répondre à ces besoins.

Tableau 1 : comparaison éducation technologique et éducation technique manuelle

	Éducation Technologique	Éducation technique manuelle
Objectif	Centré sur comprendre et s'appropriier des savoir-faire et les processus pour résoudre des problèmes technologiques, dans la perspective d'améliorer la qualité de vie des personnes.	Centré sur la fabrication d'artefacts et l'appropriation de connaissances des techniques, des outils et des matériaux.
Contenus	Incorporent ceux issus des arts manuels et intègrent les suivants : relations entre technologie, société et environnement ; systèmes technologiques, processus technologiques, insertion professionnelle.	Connaître, comprendre et utiliser des techniques et des outils.
Modalité de travail	Travail de groupe et collaboration dans l'élaboration des projets. Pas de distinction entre les filles et les garçons.	Travail individuel pour élaborer un artefact. Distinction entre les travaux des filles et ceux des garçons.
Critères d'acceptation	Les solutions aux problèmes rencontrés lors du projet doivent être effectives et efficaces en fonction des contraintes et du contexte.	Le produit doit répondre aux critères de qualité établis dans la tâche.

Tableau 2 : comparaison éducation technologique et enseignement industriel traditionnel

	Éducation Technologique	Enseignement industriel traditionnel
Objectif	Centré sur comprendre et s'appropriier des savoir-faire et les processus pour résoudre des problèmes technologiques, dans la perspective d'améliorer la qualité de vie des personnes.	Centré sur l'acquisition de techniques, d'outils et de matériaux utilisés par des spécialistes en vue d'une insertion professionnelle.
Contenus	Incorporent ceux issus des arts manuels et intègrent les suivants : relations entre technologie, société et environnement ; systèmes technologiques, processus technologiques, insertion professionnelle.	Comprendre les connaissances et les applications des techniques, des outils et prévenir les risques.
Modalité de travail	Travail de groupe et collaboration dans l'élaboration des projets. Pas de distinction entre les filles et les garçons.	Travail individuel ou en groupe, mais pas en collaboration, afin d'exécuter des tâches prédéfinies selon les standards du professeur. Distinction sexuelle des activités. Espace restreint pour la créativité
Critères d'acceptation	Les solutions aux problèmes rencontrés lors du projet doivent être effectives et efficaces en fonction des contraintes et du contexte.	Le produit doit satisfaire aux critères de qualité établis pour la tâche.

L'insuffisance des ressources humaines dans les centres de formation professionnelle des enseignants est un problème supplémentaire dans la mise en place de ce nouvel enseignement. Il constitue un défi de plus que nous devons surmonter.

Ministerio de Educación, República de Chile. (1998). *Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Media*. Santiago.

Ministerio De Educación, República de Chile. (1999). *Educación Tecnológica, Programa de Estudio Quinto Año Básico*. Santiago.

Ministerio De Educación, República de Chile. (1999). *Educación Tecnológica, Programa de Estudio Sexto Año Básico*. Santiago.

Ministerio De Educación, República de Chile. (1998). *Educación Tecnológica Humanístico-Científica, Programa de Estudio Primer Año Medio*. Santiago.

Ministerio De Educación, República de Chile. (1998). *Educación Tecnológica Técnico-Profesional, Programa de Estudio Primer y Segundo Año Medio*. Santiago.

Ministerio De Educación, República de Chile. (1999). *Educación Tecnológica Humanístico-Científica, Programa de Estudio Segundo Año Medio*. Santiago.