

## Capítol 6

# Utilització de les unitats didàctiques

En el capítol 2 s'ha argumentat la necessitat de l'ensenyament de l'estadística en l'ensenyament obligatori. Un dels arguments més utilitzats es fonamentava en el fet que l'estadística és utilitzada a bastament en la nostra societat. Atès que s'ha de preparar els alumnes per viure en aquest món, és necessari que mentre estan a l'escola tractin exemples que facin referència a conceptes i aplicacions habitualment utilitzats en la vida quotidiana. En el capítol 4 s'ha donat una primera presentació del ventall d'aplicacions en què s'utilitza l'estadística. El material escollit per l'equip responsable de l'*Schools Council Project on Statistical Education* per a la seva utilització en les unitats didàctiques, ha estat sempre seleccionat amb l'objectiu d'introduir les idees bàsiques de l'estadística a partir d'exemples importants i variats. En el capítol següent es fa un resum detallat de totes les unitats, amb una indicació de les àrees del currículum escolar amb les quals estan relacionades.

Les unitats didàctiques han estat dissenyades amb els objectius següents:

- (i) recollir les aplicacions que habitualment apareixen en els currículums escolars més variats;
- (ii) mostrar àrees importants d'aplicació que no solen estar incloses en els currículums escolars;
- (iii) interessar els diferents grups d'edat als quals van dirigides (així, p. ex., la unitat *Tabac i salut* pot interessar els alumnes grans més que no els més joves);
- (iv) incloure tècniques per ser utilitzades a diferents nivells. Així, p. ex., les unitats didàctiques del nivell 1 utilitzen tècniques molt senzilles dirigides a alumnes sense gairebé cap coneixement previ d'estadística;
- (v) incloure les idees més importants del pensament estadístic presents en la majoria d'aplicacions, especialment les relacionades amb els diferents nivells de la inferència;
- (vi) estimular la col·laboració interdisciplinària.

Certament l'estadística juga papers molt diferents en les diferents disciplines o matèries que configuren el currículum escolar. A més, no totes les unitats

didàctiques poden aplicar-se a totes les matèries. Les unitats han estat dissenyades com una font de recursos, més que com un curs estructurat. D'aquesta manera, els professors de diferents àrees poden escollir les unitats que considerin més apropiades per als seus cursos. Les unitats poden ser escollides basant-se en la temàtica que tracten o en les tècniques que utilitzen. En el capítol següent s'indiquen les qüestions que es tracten en cadascuna de les unitats. En el capítol 9 s'especifiquen els conceptes i les tècniques que s'introdueixen o s'utilitzen en cadascuna de les unitats, juntament amb una indicació de les àrees de coneixement amb les quals estan més relacionades.

Les unitats didàctiques elaborades pel Projecte són d'especial interès en els centres de secundària en els quals l'**estadística** és una assignatura optativa. Tal com s'ha dit ja en el capítol anterior, hi ha molts conceptes i tècniques que figuren en els programes de l'assignatura d'estadística que no es contemplen en el Projecte i que, per tant, hauran de ser presentats al marge de les unitats. Es fa un major èmfasi sobre les tècniques i menys sobre la interpretació dels conceptes, per la qual cosa caldrà afegir un cert temps extra per consolidar-los, tot i que les idees més bàsiques es tracten en moltes de les unitats, contribuint d'aquesta manera a reforçar-los.

És en l'àmbit de les **matemàtiques** on s'ensenyaran els aspectes més essencials de l'estadística, atès que l'assignatura de matemàtiques és habitualment l'única matèria obligatòria del currículum directament relacionada amb l'ensenyament de les habilitats numèriques. Atès que els càlculs estadístics constitueixen una part molt important d'aquestes habilitats numèriques, els professors de matemàtiques han estat tradicionalment els encarregats d'ensenyar l'estadística. Pràcticament totes les unitats didàctiques del Projecte estan relacionades amb l'estadística que s'ensenyava a l'assignatura de matemàtiques. Però gairebé sempre traspassen els aspectes estrictament matemàtics del tema ja que tenen en compte el context en el qual es recullen les dades, i les implicacions i inferències estadístiques que se'n deriven en relació amb el problema real que les va originar. També tracten problemes relacionats amb la recollida de dades, incloent-hi els que fan referència al disseny de qüestionaris, la precisió de les dades recollides i molts altres aspectes del desenvolupament dels conceptes i les tècniques estadístiques que normalment no són preses en consideració en els cursos habituals de matemàtiques.

L'esforç que s'ha de dedicar a fi que els alumnes vegin la utilització real de les tècniques estadístiques i entenguin els conceptes que s'apliquen requereix dedicar-hi un temps no menyspreable, la qual cosa es contradiu amb el fet que la majoria dels programes de matemàtiques són molt extensos. Això fa que el professor de matemàtiques s'hagi de preguntar constantment quins són els conceptes més importants que ha d'explicar als seus alumnes. I en aquest cas en concret, ha de decidir si les idees i aplicacions estadístiques que es desenvolu-

pen en les unitats del Projecte són, per a la majoria dels alumnes, més importants que alguns dels altres ítems que ensenya a matemàtiques.

Certament, hi ha un gran ventall de possibilitats per a la cooperació entre departaments de diferents àrees d'un centre escolar. És possible dissenyar algunes lliçons de matemàtiques i d'altres lliçons d'una altra àrea de coneixements de tal manera que, amb una combinació adequada, es pugui ensenyar una unitat determinada del Projecte. Així, p.ex., la col·laboració entre els departaments de matemàtiques i de ciències de la natura permetria estudiar la unitat *Tabac i salut*. A matemàtiques el treball pot continuar amb l'estudi d'aspectes relacionats amb el problema de la formulació d'inferències a partir de l'existència de correlacions entre dues variables i amb altres arguments semblants. A ciències de la natura es poden abordar aspectes de la salut relacionats amb el càncer pulmonar, la bronquitis i les malalties coronàries o amb altres aspectes socials relacionats amb l'hàbit de fumar.

els professors de **geografia, biologia, ciències socials i altres disciplines que utilitzen l'estadística** trobaran diferents unitats didàctiques que poden encaixar perfectament en els programes de les seves assignatures. En aquestes unitats, les tècniques estadístiques es presenten amb molt de detall, i es fan moltes més consideracions al voltant dels conceptes estadístics que s'utilitzen, en comparació amb les que es fan habitualment en el material didàctic més estàndard. Abans d'incorporar una unitat didàctica a l'ensenyament d'una d'aquestes assignatures, s'ha de preparar el terreny assegurant que tots els requisits estadístics necessaris per desenvolupar la unitat han estat coberts. Aquests requisits s'especifiquen amb molt de detall en el llibre del professor que acompanya cada unitat i, de forma més resumida, en aquesta publicació.

Si l'estadística és utilitzada en diferents assignatures, esdevé encara més important assegurar que els alumnes coneixen els conceptes estadístics necessaris per abordar una determinada unitat, abans no s'enfrontin a idees de major sofisticació. Hi ha la tendència d'utilitzar tècniques molt sofisticades (p. ex. correlació, contrastos de significació) sense cap tipus de fonamentació. La informació del capítol 5 es pot utilitzar per identificar amb detall aquestes necessitats prèvies. El temps necessari perquè els alumnes s'endinsin en el coneixement d'aquestes idees prèvies no és menyspreable i cal tenir-lo en consideració a l'hora de fer les programacions.

És evident el benefici que es deriva de la col·laboració entre els professors de diferents disciplines que utilitzen l'estadística. Els professors de matemàtiques se'n beneficien quan utilitzen dades reals i situacions realistes procedents de problemes plantejats en altres disciplines. De la mateixa manera, els professors d'aquestes disciplines se'n beneficien pel fet que els alumnes adquireixen a la classe de matemàtiques una visió estadística del problema tractat de forma

conjunta. Aquesta col·laboració també pot ajudar a assegurar que els alumnes vegin les àrees més importants en les quals s'aplica l'estadística i també les tècniques estadístiques bàsiques que utilitzaran en els seus estudis posteriors i en la seva vida quotidiana. Fins i tot, en algunes escoles, aquesta col·laboració podria culminar en l'organització de crèdits variables fent servir com a suport les unitats didàctiques elaborades pel Projecte, les quals servirien de lligam entre la majoria dels temes dels programes d'aquestes matèries de lliure configuració.

Els professors utilitzen metodologies didàctiques molt diferents. Per a l'ensenyament de l'estadística estan totalment desaconsellades aquelles metodologies basades exclusivament en el treball individual de l'alumne. Tot i que el treball individual pot resultar apropiat per a l'estudi de determinades tècniques estadístiques, no ho és a l'hora d'abordar l'estudi de la majoria dels conceptes relacionats amb la inferència i amb la interpretació de resultats. En aquests casos és important que els alumnes discuteixin entre ells diferents punts de vista, possibilitats i implicacions pràctiques de les inferències que ells mateixos van obtenint. Molt sovint, l'alumne menys capaç aporta aspectes interessants en aquestes discussions.

Si es vol que els alumnes tractin els problemes relacionats amb la recollida de dades, és indispensable que recullin les seves pròpies dades. És important que els alumnes treballin en grup a l'hora de recollir-les. El treball en grup, a més d'estalviar temps i esforç en el procés d'adquisició de dades, predispone els alumnes a la discussió i a la resolució conjunta dels problemes amb què s'enfronten. El material del Projecte estimula la discussió, l'experimentació i la cooperació, i per això pot utilitzar-se en qualsevol tipus d'ensenyament a excepció dels mètodes d'aprenentatge extremadament individuals.

El fet que aquest material fos elaborat a principis dels anys 80, fa que no incorpori la utilització dels ordinadors com a eina de suport. Els ordinadors es poden utilitzar a l'hora de manipular conjunts molt nombrosos de dades, per realitzar ràpidament llargs càlculs estadístics i per generar números aleatoris a l'hora de realitzar simulacions. En l'educació secundària no resulta habitual la manipulació de conjunts nombrosos de dades, tot i que en algunes assignatures (p. ex. Ciències Socials i Geografia) és possible que es presenti aquesta necessitat. Fins i tot en aquests casos, pensem que probablement és millor que l'alumne aprengui primer a treballar manualment amb petits conjunts de dades per tal que entengui i aprofundeixi en els procediments que utilitza, abans que no utilitzi l'ordinador. No és habitual en aquests estadis educatius haver de realitzar càlculs repetitius del mateix tipus, si no és per reforçar l'adquisició d'una determinada tècnica, per a la qual cosa la utilització de l'ordinador resultaria clarament desaconsellable.

Ocasionalment, és possible que sigui necessari realitzar algunes operacions feixugues o d'una certa dificultat. En aquests casos, és recomanable utilitzar una calculadora. La utilització entenimentada de la calculadora pot permetre superar els handicaps aritmètics dels alumnes (fins i tot dels menys dotats), i poder dedicar més temps a la interpretació i a la inferència. Si s'utilitzen dades reals i les preguntes fan referència a la tipologia de la informació que és possible obtenir de les dades de què es diposa, es podrà demanar als alumnes que investiguin la versemblança dels seus càlculs realitzats amb la calculadora, i evitar d'aquesta manera respostes sense sentit. Tot i que una calculadora no ajuda un alumne a saber si en una situació determinada ha de sumar o multiplicar, el fet que no la pugui utilitzar tampoc no li facilita les coses. Majoritàriament, les escoles que han experimentat el material del Projecte han manifestat que la utilització assenyada de la calculadora els ha resultat més una ajuda que no un destorb.

Certament, l'accés fàcil a un ordinador pot resultar de gran utilitat a l'hora de realitzar de forma ràpida un gran nombre de simulacions que ens ajudin a investigar quines poden ser les diferents solucions d'un problema. Cal, però, tenir en compte que ens trobem en un estadi educatiu en el qual el concepte global de simulació resulta nou per a l'alumne, el qual utilitza els números aleatoris sense copsar-ne del tot el significat. Per aquest motiu és important assegurar que l'alumne comprèn els fonaments de la simulació, i que en les primeres etapes realitzi les simulacions de forma manual per tal que pugui copsar-ne el concepte que hi al darrere. Una vegada assegurat això, pot resultar adequat utilitzar l'ordinador per tal de reduir el treball repetitiu i per generar més exemples de simulacions que difícilment es podrien realitzar si no fos amb l'ajuda de l'ordinador.