

Seminário interdisciplinar II

Estudo do projeto 2 "Como son los alumnos de la classe?" da autora Carmem Batanero

14/5/2015

1-Introdução

Este trabalho surge no âmbito da disciplina de Seminário Interdisciplinar II e pretende analisar parte de um livro da autora Carmem Batanero. Na parte do livro que vou estudar, o objetivo do trabalho é analisar os alunos de 14 a 15 anos de um determinado ano, refletindo sobre formas de aplicar estudos estatísticos de modo a melhorar a motivação dos alunos para o estudo da estatística e probabilidades. Este tipo de trabalho estatístico pode ser realizado com os nossos alunos no âmbito da estatística como por exemplo na unidade de estatística do 9º ano “Organização e Tratamento de Dados OTD9” ou no 10º ano na unidade de estatística.

2- Estudo estatístico dos alunos da turma

2.1 Objetivos do estudo

O objetivo é estudar as características do aluno típico, diferenças entre o aluno típico, rapaz e rapariga, bem como analisar as características mais comuns que os distinguem. Os alunos devem ser capazes de analisar um conjunto de dados fazendo a sua respetiva organização. Pretende-se que estes percebam que numa situação em que tenham de realizar um questionário para fins estatísticos é muito importante a clareza das perguntas e devem estudar muito bem a forma como categorizam os dados.

2.2 Variáveis tipo e dados a estudar para o aluno tipo

O estudo das características mais comuns que distinguem rapazes e raparigas pode ser uma interessante forma de abordar estes problemas aumentando o interesse dos alunos.

Podemos escolher dados que se recolhem por simples observação como por exemplo o sexo dos alunos, a cor do cabelo e olhos, dados que recolhem através de medições e através de inquéritos a distribuir aos alunos.

2.3 Perguntas, atividades e gestão da classe

Após o planeamento do projeto devemos pensar quais as características a estudar.

Na **atividade 1** foi analisado os dados sobre o sexo dos alunos. Poderá ser interessante escrever um código para representar rapazes e raparigas com por exemplo 1-rapaz 2-

rapariga. Devemos indagar os nossos alunos se tem lógica calcular a média desta característica ou a moda.

Na **atividade 2** foi estudada o sexo dos alunos na classe. Foi proposto solicitar uma tabela de frequências aos alunos. Estudando o sexo alunos será importante elaborar uma tabela frequências absolutas e relativas para perceber o problema e as respetivas percentagens.

Tabla 5.4.1. Distribución de frecuencia del sexo de los alumnos			
Sexo	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje
Chicos	23	0,3833	38.3
Chicas	37	0,6167	61.7
Total	60	1	100

Fig.1 – Frequência absolutas e relativas

Na **atividade 3** foi proposta uma pergunta interessante que seria recolher dados sobre prática de desporto. Os alunos podem observar que é uma variável não diretamente observável. Na análise dos dados recolhidos por inquérito sobre prática de desporto importante codificar as hipóteses ou variáveis de forma simples e rápida. Uma possibilidade era perguntar de 0 a 7 quantos dias praticam desporto por semana (desta forma teríamos uma variável quantitativa de 0 a 7). Os alunos devem estar atentos pois é possível que alguns alunos pratiquem desporto numa semana 3 dias e noutras pode acontecer de não treinar nenhum dia.

Neste estudo os autores optaram por dividir os dados referentes à prática do desporto em:

- 1 (pouco, de vez em quando);
- 2 (com frequência pelo menos uma vez por semana);
- 3 (sistematicamente, duas ou mais vezes por semana).

Esta escala não é exata pois o que um aluno considera pouco pode não ser o mesmo que outro colega.

Depois de recolher devemos fazer uma tabela de frequências absolutas procurando o valor típico e respetivas percentagens a seguir podíamos fazer a tabela das frequências acumuladas. A seguir depois de elaborar uma tabela de frequências acumuladas devemos procurar o valor típico utilizando a mediana porque é a mais adequada que a moda e a média que não seria precisa com esta escala ordinal.

No estudo dos autores a mediana da turma foi 2, porque o aluno típico é uma rapariga que pratica desporto com frequência.

Na **quarta atividade** foi proposto classificar os alunos segundo a cor do cabelo e a cor do cabelo.

Trata-se de variáveis qualitativas que se podem observar diretamente sem necessidade de fazer inquéritos. Em estatística não existe solução única em cada problema, mais importante que os cálculos são as decisões que se tomam sobre como recolher e categorizar os dados. No

estudo da autora esta optou por classificar simplesmente os alunos por olhos claros/escuros e cabelo claro/escuro. No total 61% (37 alunos tem os olhos escuros) e 58% tem os olhos escuros o aluno típico é uma rapariga de cabelo escuro e olhos escuros.

Na **quinta atividade** foi proposto estudar “Qual o número de calçado típico”.

Os alunos analisaram uma distribuição do número de calçado cuja moda é 37 (o calçado mais frequente) e a média é 38,8. Podemos reflectir com os alunos o significado da média de 38,8 quando este número não existe e porque existe tanta diferença entre a moda e a média.

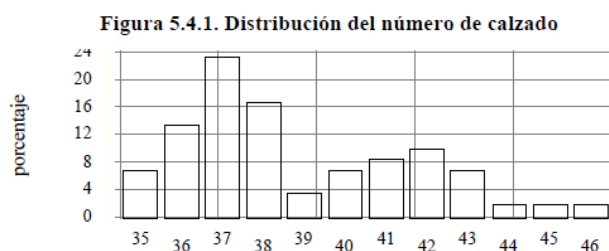


Fig.2 – Distribuição do número de calçado

Podemos observar que na verdade poucos alunos tem um pé muito grande o que faz subir artificialmente o valor da média, que é muito sensível a casos atípicos.

A mediana é um valor estatístico mais robusto e fiável pelo que sugerimos o cálculo da mediana a partir da frequência acumulada. O valor mediano do número de calçado dos alunos é o 37 sendo esta a característica típica dos alunos.

Na **sexta atividade** foi proposto estudar “Qual o peso, a altura e longitude típica dos braços”.

Quando se trabalha com número de valores diferentes de grande dimensão é necessário agrupar os valores. Como forma mais fácil de visualização podemos utilizar o diagrama de caule e folhas. Com este diagrama podemos facilmente visualizar a frequência em intervalos de 10 ou 5. Esta forma de representar é muito útil para os alunos perceberem quantas vezes se repete cada altura (frequências).

```

15|55689
16|000011112222333444
16|555566777899
17|000222344
17|55556889
18|0344
18|55
19|1

```

Fig.3 – Gráfico de caule e folha da altura dos alunos

O número de intervalo de classe e a sua amplitude deve respeitar a regra de Sturges $2^k > n$ em que n-dimensão da amostra; k é o menor número inteiro de classes que satisfaz a condição acima.

Considerando a mediana chegamos à conclusão que o aluno típico é uma rapariga de cabelo e olhos escuros que pratica desporto moderadamente, calça o 37, mede 166,5 cm e pesa 62 kilos e comprimento de braço de 165 cm.

Verificando atentamente os resultados concluímos que a rapariga com características exactamente iguais não existe realmente mas a maioria aproxima-se destes valores típicos resultantes do estudo.

No 10º ano de escolaridade na minha opinião é perfeitamente possível elaborar atividades que envolvam estudo de características individuais ou até estatísticas relativas a gostos musicais ou classificações académicas.

É importante elaborar tarefas práticas para que os alunos percebam que a estatística tem aplicação prática.

O estudo pode mais ou menos completo em função do número e tipo de variáveis incluídas. A autora elaborou um estudo com alunos do 12º ano que inclui características físicas e práticas a nível de desporto numa classe de 60 estudantes. O estudo podia fazer-se apenas com variáveis qualitativas (sexo, tipo desporto preferido, cor olhos, cor cabelo número de calçado) mas a autora preferiu estudar o peso, a altura e comprimento dos braços.

Na sétima atividade foram estudadas as seguintes questões: - Quais as diferenças principais entre os sexos. Como será o rapaz e a rapariga típica.

Os alunos podem verificar as diferenças de cada variável em funções do sexo.

O rapaz típico calça o 42, pesa 69 Kilos e mede 177 cm e tem um comprimento de braços de 179,5 cm.

A rapariga típica calça 38, pesa 58 Kilos e mede 163 cm com comprimentos de braço de 161 cm.

A autora construiu gráficos para visualizar médias, medianas e quartis.

Verifica-se que os valores são sempre menores nas raparigas bem como menor dispersão de valores.

As curvas empíricas de distribuição obtida por suavização do polígono de frequências indica que as curvas de frequências são mais ou menos simétricas concentradas no centro, se o número de alunos fosse maior teriam uma curva normal.

2.4 Atividades de ampliação

Com este projecto podemos introduzir de forma intuitiva a análise das tabelas de contingência por exemplo classificação cruzada de alunos segundo a cor do cabelo e dos olhos.

A partir daqui perguntamos aos alunos “Quantos alunos tem cabelo claro?” , “Quantos tem olhos escuros”, “Qual é a proporção de alunos com olhos claros entre os que tem cabelo claro?”, “E os alunos com cabelo claro que tem olhos claros?”, “Há a mesma proporção de alunos com olhos claros se tem cabelo claro e se tem cabelo escuro?”, “Pensas que existe relação entre cor do cabelo e dos olhos”

Podemos observar que 35% dos alunos tem olhos claros e 65% tem olhos azuis, estas proporções são de 58% e 41% em alunos de pele clara e de 15% e 85% em morenos.

Ou seja existe o dobro dos alunos de olhos negros se se é moreno e quase quatro vezes mais alunos com olhos azuis se tiver cabelo claro.

2.5 Algumas dificuldades e erros previsíveis

O professor deve explicar claramente a forma de agrupar os dados para evitar dificuldades aos alunos.

Por exemplo podem ter dúvidas se 150 pertence ao intervalo $[140,150]$ e $[150,160]$. É usual ter intervalos abertos à direita mas é necessário explicar esta situação aos alunos.

Certos cálculos como as medidas de dispersão são complicados de calcular a partir dos dados agrupados.

O professor deve incentivar os alunos a utilizar as calculadoras gráficas para realizar este trabalho. A tabela de contingência é também muito difícil por isso deve ser bem explicada aos alunos.

2.6-Análise do conteúdo estatístico

Com este projeto podemos em conclusão identificar e explicar aos alunos os seguintes 5 conteúdos.

1-Aplicação da estatística como realizar um estudo estatístico e analisar dos dados experimentais e a comparação com os padrões teóricos;

2-Conceitos e propriedades:

- Dados e codificação de dados dificuldade e categorização;
- Variáveis estatísticas discretas ou contínuas, frequência absoluta, relativa, acumulada, tabela de frequência, distribuição de frequências, intervalos e extremos e marcas de classe(conteúdos leccionados no actual 10º ano de Matemática);

3- Permite conhecer notações e representações como:

- Palavras como extremo de classe, marcas de classe, quartis;
- Símbolos correspondentes às frequências absolutas , relativas e condicionais;

- Tabelas de frequências, gráficos de caule e folhas, histogramas e curvas empíricas de distribuição, gráficos de quartis e tabelas de contingência;

4-Permite também que os alunos aprendam Técnicas e Procedimentos;

- Elaborar um questionário, observar dados, medidas e codificação de dados;
- Elaborar tabelas de frequência simples e cruzadas e calcular as frequências agrupadas;
- Elaborar gráficos de caule e folha, histogramas e gráficos de quartis;
- Interpretação de tabelas e gráficos e elaborar conclusões a partir de análise de tabelas e gráficos;
- Uso de calculadoras gráficas folhas de cálculo e software estatístico;

5-Permite melhorar as técnicas de abordagem a problemas estatísticos:

- Refletir sobre a dificuldade de codificação e como esta introduz sempre uma simplificação da realidade;
- Valorizar a utilidade da estatística para analisar dados de inquéritos, observação ou medida;
- Valorizar a forma estética da construção de tabelas e gráficos estatísticos;
- Reflexão sobre as tendências e dispersões dos dados e a constatação que por vezes os modelos não se adequam à realidade.

3-Conclusão

Como conclusão as tarefas propostas neste trabalho são muito importantes para melhorar a aprendizagem da estatística dos alunos do 8º, 9º do ensino básico e 10º e 11º ano no ensino secundário. Torna-se evidente que os professores que lecionam temas sobre estatística devem planear atividades similares para motivar os alunos.

Estas tarefas estatísticas trabalham com dados reais da própria turma o que torna todos os dados próximos do mundo real dos alunos. Os alunos consolidam conhecimentos ao fazer a clara distinção entre variáveis qualitativas e quantitativas fazendo a respetiva categorização dos dados. As variáveis qualitativas podem observar-se diretamente sem necessidade de fazer inquéritos. Em estatística não existe solução única em cada problema, mais importante que os cálculos são as decisões que se tomam sobre como recolher e categorizar os dados. Por exemplo no estudo a autora optou por classificar simplesmente os alunos por olhos claros/escuros e cabelo claro/escuro.

Neste mesmo estudo a autora optou por dividir os dados referentes à prática do desporto em: - 1 (pouco, de vez em quando); -2 (com frequência pelo menos uma vez por semana); -3 (sistematicamente, duas ou mais vezes por semana). Os alunos aprendem a elaborar uma tabela de frequências acumuladas concluindo qual o valor típico, utilizando a mediana porque é a mais adequada, a moda e a média não seriam precisas com esta escala ordinal.

Com estas atividades os alunos aprendem na prática a realizar um estudo estatístico e analisar dos dados experimentais e a comparação com os padrões teóricos.

Permite também conhecer conceitos e propriedades como dados e codificação de dados dificuldade e categorização. Permite conhecer notações e representações como extremo de classe, marcas de classe, quartis bem como símbolos correspondentes às frequências absolutas, relativas e condicionais.

Através destas tarefas os alunos aprendam técnicas e procedimentos estatístico como elaborar um questionário, observar dados, medidas, codificação de dados, elaborar tabelas de frequência simples e cruzadas e calcular as frequências agrupadas.

Um dos aspetos a realçar na abordagem deste tema foi a tentativa de aproximação dos problemas de Matemática com situações da vida real dos alunos no seu quotidiano. Através destes métodos os discentes podem constatar que existem muitas aplicações da matemática que envolvem a utilização da estatística em situações reais do seu dia-a-dia e assim perceber a utilidade prática da disciplina.

Existem também óbvias vantagens do uso da calculadora gráfica no ensino da estatística mas o seu uso deve ser implementado tendo em atenção o tipo de problemas e verificando se os problemas são adequados ao tipo de alunos.

4-Bibliografía:

- Batanero, C. (1991). *Didáctica de la Estadística*, Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada (pp. 161-171). Granada.