

Unidade 3 – Estimación puntual

1 - Conceptos máis importantes

1.1.- Poboación e mostra

A inferencia estatística trata de coñecer **características dunha poboación** (variable aleatoria) a través do estudo dunha mostra. **Poboación** é o **conxunto de individuos** obxecto do estudo. **Mostra** é un **subconxunto** extraído da poboación.

As características descoñecidas da poboación adoitan ser os parámetros que definen a distribución da variable na poboación, como a **media** dun dato ou a **proporción** coa que se presenta unha certa característica.

É necesario recorrer a mostras para inferir datos dunha poboación porque a poboación é moi grande, difícil de controlar, inaccesible ou se tardaría demasiado en consultar a todos os individuos. A mostra debe ser representativa dos datos.

O obxectivo da estatística inferencial é deducir o comportamento dunha poboación a partir do comportamento dunha mostra de tamaño máis manexable. Nesta unidade centrarémonos en estimar o valor da media e proporción dunha poboación a partir dunha mostra usando un estatístico.

1.2.- Estimadores ou estatísticos.

Sexa θ un parámetro da poboación (por exemplo, a media). Dicimos que $\hat{\theta}$ é un estimador seu se é un parámetro obtido a partir dunha mostra e cuxo fin é asignar un valor aproximado a θ . Hai dous tipos de estimadores:

Estimación puntual: é o resultado da estimación con un **valor numérico** (con un certo grado de confianza).

Estimación por intervalos de confianza: é o resultado da estimación con un **conxunto de valores** (con un certo grado de confianza). Estudámola na seguinte unidade.

2 - Mostra dunha poboación. Estimación de parámetros estatísticos

Sexa X a **variable aleatoria** que imos estudar **dunha poboación** a través dunha mostra (peso, ingresos, fuma ou non fuma, reacciona ao tratamento ou non, taxa de desintegracións dun átomo, etc). Ao traballar con mostras, hai que diferenciar os parámetros observados na mostra (estatísticos) dos parámetros reais correspondentes á poboación (parámetros). Os parámetros estatísticos que usaremos son os seguintes:

Parámetros	Poboación (Parámetro poboacional)	Mostra (Estatístico)	Significado	Cálculo na mostra
Media de X ou Esperanza de X	$\mu = E(X)$	$\bar{X}$	Media de todos os datos	$\bar{X} = \sum x_i \cdot p_i$
Proporción ($\approx$ porcentaxe)	p	$\hat{p}$	Razón entre individuos con certa característica e o nº total de datos	$\hat{p} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (*)$
Desviación típica	σ	S_n ou S_{n-1}	Só traballamos con σ , que será un dato ou unha incógnita	$s_n = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{X}^2}$ (non imos usala)

(*) onde $\sum x_i$ é o nº de veces que se observa a característica na mostra

2.1.- Estimación puntual da media

Dada unha **mostra aleatoria simple** de tamaño n procedente dunha variable aleatoria X con media poboacional μ , pódese utilizar o valor da media da mostra $\bar{X}$ para estimar a media da poboación μ . Esta estimación chámase **estimación puntual da media**, que debe acompañarse da probabilidade de que isto se cumpra.

2.2.- Estimación puntual da proporción

Sexa unha mostra aleatoria simple de tamaño n procedente dunha poboación na que a proporción de certa característica é p , pódese utilizar o valor da proporción da mostra $\hat{p}$ para estimar a proporción da poboación. Esta estimación chámase **estimación puntual da proporción**, que debe acompañarse da probabilidade de que isto se cumpra.

2.3.- Representatividade da mostra

A fiabilidade das conclusións acerca da poboación, obtidas a partir dunha mostra, dependerá da representatividade da mostra elixida. Á forma de elixir unha mostra chámase mostraxe. Unha condición necesaria para que unha mostra sexa representativa é que os seus elementos se elixan aleatoriamente. Chámase **mostraxe aleatoria**.

3 - Distribución da media na mostraxe

Supoñamos que queremos estudar a media μ dunha VA nunha poboación.

Consideramos todas as mostras posibles de tamaño n , extraídas da poboación obxecto de estudo, $M_1, M_2, \dots$ e calculamos as medias $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots$.

Entón $\bar{X}$ é a variable aleatoria que asigna a cada mostra a súa media $M_i \xrightarrow{\bar{x}} \bar{x}_i$.

A distribución que segue $\bar{X}$ chámase distribución dunha mostra de medias.

Se a poboación ten unha distribución normal, $\bar{X}$ segue unha distribución normal.

Se a poboación non ten unha distribución normal, para valores grandes de n , a distribución de $\bar{X}$ aproxímase a unha normal.

Teorema Central do Límite

Sexa X unha variable aleatoria medida nunha poboación (non necesariamente normal nin continua).

Sexa μ a media de X e σ a desviación típica.

Entón **a distribución da media na mostraxe**, usando mostras de tamaño n :

- Ten a mesma media que a poboación: $\mu_{\bar{X}} = E(\bar{X}) = \mu$
- A súa desviación típica é $\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ e, polo tanto, diminúe ó aumentar n .
- Cando $n > 30$, a distribución de $\bar{X}$ é practicamente normal: $\bar{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$
- Se $X \sim N(\mu, \sigma)$ a distribución de $\bar{X}$ é normal: $\bar{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$ para calquer tamaño mostral n

Se a poboación de partida non é normal, a distribución da media na mostraxe, para $n > 30$, é case normal, calquera que fose a distribución de partida: X non é normal; $\text{Media}(X) = \mu$; $\text{Desv}(X) = \sigma \Rightarrow \bar{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$

NOTA: sumando distribucións normais, tamén se suman as medias e varianzas: $X \sim N(\mu, \sigma) \Rightarrow \sum X \sim N(n \cdot \mu, \sigma \cdot \sqrt{n})$

Exemplo 1.- A duración en minutos das chamadas recibidas nun despacho profesional ten unha duración media $\mu = 3,5$ minutos e unha desviación típica $\sigma = 1,4$ minutos. Un día determinado elíxese unha mostra de 49 chamadas, cal é a probabilidade de que a duración media oscile entre 3 e 4 minutos?

Sexa $X =$ "duración dunha chamada". A distribución de X non é normal, pero o tamaño da mostra, $n = 49$, é suficientemente grande e, polo teorema central do límite, a duración media segue unha distribución normal. Logo:

$$\text{Media}(X) = 3,5; \text{Desv}(X) = 1,4 \Rightarrow \bar{X} \sim N\left(3,5; \frac{1,4}{\sqrt{49}}\right) = N(3,5; 0,2)$$

Como se pide a probabilidade de que a duración media oscile entre 3 e 4 minutos, calcularemos:

$$P(3 < \bar{X} < 4) = P\left(\frac{3-3,5}{0,2} < \frac{\bar{X}-3,5}{0,2} < \frac{4-3,5}{0,2}\right) = P(-2,5 < Z < 2,5) = 0,9938 - 0,0062 = 0,9876$$

Resposta: a probabilidade de que a duración media das chamadas oscile entre 3 e 4 minutos é de 0'9876.

1 Un banco estima que un determinado produto financeiro lle xera unhas ganancias que se distribúen segundo unha lei normal de media 20 millóns de euros e unha desviación típica de 2 millóns de euros. Selecciona unha mostra de 9 sucursais, e desexa saber a probabilidade de que a ganancia media obtida por ese produto financeiro se manteña ente 18 e 23 millóns de euros.

2 O contido en nicotina dos cigarros da marca Matados segue unha distribución de media 0,6 mg cunha desviación típica de 0,2mg. Coa fin de verificar este dato elíxese ao chou unha mostra de 50 cigarros desa marca e analízase o contido en nicotina. Cal é a probabilidade de que o contido medio en nicotina da mostra supere os 0,65mg?

3 A distribución da media na mostraxe para mostras de tamaño 100 dunha certa variable X ten unha desviación típica igual a 2. Cal é a desviación típica da variable de partida?

4 - Distribución da proporción na mostraxe

A estimación de proporcións é un caso particular do caso anterior con datos non normais. O estimador neste caso será a proporción mostral.

Por exemplo, quérese estimar a proporción de daltónicos en España. A poboación é o conxunto de habitantes de España e a característica estudada é $C = \text{"ser daltónico"}$.

4.1.- Variación da proporción ao cambiar a mostra

Para facer estimacións da proporción poboacional p usaremos o estatístico “proporción mostral” $\hat{p}$.

Supoñamos que na poboación hai unha proporción p de individuos que teñen a característica C que nos interesa. ¿Que sucederá cando seleccionemos mostras de tamaño n desta poboación?

Para cada mostra seleccionada $M_1, M_2, \dots$, podemos calcular que proporción de individuos coa característica C nesa mostra $\hat{p}_1, \hat{p}_2, \dots$. Con todos estes valores definimos unha nova variable aleatoria $\hat{p}$, que a cada mostra seleccionada da poboación asígnalle a proporción de individuos coa característica C : $M_i \xrightarrow{\hat{p}} \hat{p}_i$

Exemplo: tomamos 4 mostras de tamaño 1000

Mostras de tamaño 1000	X="Nº de individuos daltónicos"	Proporción de daltónicos en cada mostra
M_1	30	$\hat{p}_1 = 30/1000 = 0,030 = 3,0\%$
M_2	37	$\hat{p}_2 = 37/1000 = 0,037 = 3,7\%$
M_3	35	$\hat{p}_3 = 35/1000 = 0,035 = 3,5\%$
M_4	27	$\hat{p}_4 = 27/1000 = 0,027 = 2,7\%$

A variable aleatoria $\hat{p}$ denomínase **proporción dunha mostra** e a distribución que segue esta variable aleatoria chámase **distribución da proporción na mostraxe**.

Se sacamos unha nova mostra de 1000 individuos M_5 .

- ¿É pouco probable ou moi probable que o nº de individuos con daltonismo estea entre 0 e 10? $\Rightarrow P(0 \leq \hat{p} \leq 0,1)$?
- ¿É pouco probable ou moi probable que o nº de individuos con daltonismo estea entre 25 e 35? $\Rightarrow P(2,5 \leq \hat{p} \leq 3,5)$?
- ¿É pouco probable ou moi probable que o nº de individuos con daltonismo estea entre 20 e 40? $\Rightarrow P(2 \leq \hat{p} \leq 4)$?

A fórmula que determina a probabilidade de cada valor posible de $\hat{p}$ chámase distribución da proporción na mostraxe.

4.2.- Distribución da proporción no mostreo

Partimos dunha variable X ="número de individuos coa característica C que hai nunha mostra de tamaño n ".

Entón $X \sim B(n, p) \approx N(n \cdot p, \sqrt{n \cdot p \cdot q})$ entón $\hat{p} = \frac{X}{n} \sim N\left(\frac{np}{n}, \sqrt{\frac{npq}{n}}\right)$; é dicir; $\hat{p} \sim N\left(p, \sqrt{\frac{pq}{n}}\right)$.

Dada unha poboación na que p é a proporción de individuos coa característica C ;

- Tomamos unha mostra de tamaño n desa poboación
- Contamos cantos individuos desa mostra teñen a característica C e calculamos $\hat{p}$, a proporción de C na mostra
- Entón $\hat{p} \sim N\left(p, \sqrt{\frac{pq}{n}}\right)$

4 Unha máquina produce parafusos. Sábese que o 5% deles son defectuosos. Empaquéntanse en caixas de 400 parafusos. Calcula:

- Cantos parafusos defectuosos cabe esperar que haxa nunha caixa.
- Que porcentaxe de caixas conterán máis de 20 parafusos defectuosos.
- Se nun palé hai 200 caixas de parafusos, cantas cabe esperar que teñan máis de 20 parafusos defectuosos?
- Que distribución segue a proporción de parafusos defectuosos nunha caixa de 400 elixida ao chou?

Estimación de parámetros estatísticos		
Media A media da variable X na poboación é μ A media da variable X na mostra é $\bar{X}$ $\bar{X} = \sum x_i \cdot p_i$	Proporción A proporción da caract. C na poboación é p A proporción da caract. C na mostra é $\hat{p}$ $\hat{p} = 1/n \sum x_i$	Desviación típica A DT de X na poboación é σ A DT de X na mostra é S_{n-1} NON SE ESTUDA EN BACH
Teorema Central do Límite		
Distribución da media na mostraxe		
X é VA de calquera tipo medida nunha poboación. O tamaño da mostra é n . Entón: $\mu_{\bar{X}} = E(\bar{X}) = \mu$; $\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$		
Se $n > 30$, $\bar{X}$ é aproximadamente unha VA normal: $n > 30 \Rightarrow \bar{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$	Se X é normal, entón $\bar{X}$ tamén é VA normal $X \sim N(\mu, \sigma) \Rightarrow \bar{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$	Se X ="Éxitos nunha mostra n " entón $\hat{p} = \frac{X}{n}$ é VA normal Se $X \sim B(n, p)$ entón $\hat{p} \sim N\left(p, \sqrt{\frac{pq}{n}}\right)$

Problemas de ABAU de Galicia [2024-2017]

5 [xuño 2025 P4.2] — Unha enquisa realizada a 100 individuos dunha poboación revela que 80 deles están satisfeitos co servizo da súa compañía eléctrica.

- 4.2.1. Calcule un intervalo cun 95% de confianza para a proporción de individuos satisfeitos co servizo da súa compañía eléctrica.
- 4.2.2. Se se sabe que 8 de cada 10 individuos están satisfeitos co servizo da súa compañía eléctrica e se toma unha mostra de 100 individuos, cal é a probabilidade de que a proporción de individuos satisfeitos co servizo da súa compañía eléctrica sexa superior ao 87%?

6 [xuño 2025 P1] — CONTEXTO Unha das principais novidades das probas PAU 2025 é que o exame de cada materia debe incluír un exercicio obrigatorio e de carácter “máis competencial”. Aínda que as notas se publican a semana seguinte de realizarse o exame, os membros do grupo de traballo da materia Matemáticas Aplicadas ás Ciencias Sociais II están interesados en determinar canto antes se se produciron cambios relevantes na nota media da materia que coordinan con relación ás notas de cursos pasados.

Con este obxectivo contactaron previamente cun grupo de correctores, dos que cada un deles se comprometeu a corrixir un máximo de 25 exames o primeiro día. Polos datos doutros cursos, as notas desta materia pode supoñerse que seguen unha distribución normal con desviación típica igual a 1,5.

Responda estes tres apartados: 1.1., 1.2. e 1.3.

a) 1.1. *Se se quere estimar esta nota media cun erro máximo de 0,25, empregando un nivel de confianza do 95%, cal é o número mínimo de correctores que se necesitan?*

b) 1.2. *Unha vez corrixidos os 100 primeiros exames, a nota media resultou ser igual a 7,2. A partir desta mostra, calcule un intervalo de confianza con nivel de confianza do 95% da nota media.*

c) 1.3. *Unha vez corrixidos todos os exames, elíxense 25 ao azar, cal é a probabilidade de que a nota media destes 25 exames sexa superior a 7 se sabemos que $\mu=7,3$?*

7 [xuño 2024 P6] — Pode supoñerse que o tempo de formación, en horas, que precisa un empregado dunha empresa para poder traballar nunha nova planta segue unha distribución normal con desviación típica igual a 15.

a) *Se nunha mostra de 25 empregados, o tempo medio precisado foi de 97 horas, calcule un intervalo de confianza cun 95% de confianza para a media do tempo de formación precisado.*

b) *Se a media do tempo de formación precisado é $\mu=97$ horas, cal é a probabilidade de que o tempo medio precisado de mostras de 36 traballadores se atope entre 90 e 104 horas?*

$$a) I_{95\%} = (91,12; 102,88)_{95\%} \quad b) P(90 < \bar{X} < 104) = 0,9948$$

8 [xullo 2024 P6] — A lonxitude (en centímetros) dos listóns de madeira que se producen nunha industria distribúese normalmente cunha desviación típica de $\sigma = 6$ centímetros.

a) *Calcule un intervalo do 98% de confianza para a lonxitude media dos listóns tendo en conta que nun lote de 9 listóns se observou unha lonxitude media de 244 centímetros.*

b) *Se a lonxitude media dos listóns producidos é de $\mu = 244$ centímetros, cal é a probabilidade de que a lonxitude media dos listóns dun lote de $n = 16$ listóns sexa inferior a 242 centímetros?*

$$a) I_{98\%} = (239,34; 248,66)_{98\%} \quad b) P(\bar{X} < 242) = 0,0918$$

9 [xullo 2023 P6] — O salario (en €) dos traballadores dunha empresa distribúese normalmente con desviación típica $\sigma=300$ €. Preguntouse a 36 traballadores elixidos ó chou, e estableceuse que o salario medio dos traballadores da empresa oscila entre 1552 € e 1748 €.

a) *Cal foi o salario medio dos traballadores da mostra? Con que nivel de confianza se estableceu o intervalo anterior?*

b) *Se o salario medio dos traballadores da empresa é $\mu=1650$ €, cal é a probabilidade de que o salario medio de mostras de 36 traballadores sexa superior a 1590 €?*

$$a) \text{ O salario medio dos traballadores foi de } 1650 \text{ € . O nivel de confianza co que se estableceu o intervalo é do } 95\% \\ b) \text{ A probabilidade de que o salario medio de mostras de 36 traballadores sexa superior a } 1590 \text{ € é } 0,8849$$

10 [xullo 2021 P6] — O peso das laranxas para zume colleitadas por un produtor é unha variable aleatoria que se distribúe normalmente cunha media de $\mu = 200$ gramos e unha desviación típica $\sigma = 50$

a) Se tomamos unha mostra aleatoria unha mostra aleatoria de $n=25$ laranxas, ¿cal é a probabilidade de que o seu peso medio estea comprendido entre 175 e 215 gramos?

b) De que tamaño se tomou outra mostra aleatoria se a probabilidade de que o peso medio sexa inferior a 210 gramos é do 97.72%?

a) O peso medio da mostra de 25 laranxas estará entre 175g e 215g con unha probabilidade 0,9270. b) A mostra tomada e de $n=100$ laranxas.

11 xuño 2020 P6 — A produción diaria de leite, medida en litros, dunha granxa pódese aproximar por unha variable normal de media μ descoñecida e desviación típica $\sigma=50$ litros.

a) Determine o tamaño mínimo de mostra para que o correspondente intervalo de confianza para μ ao 95% teña unha amplitude como máximo de 8 litros.

b) Tómanse os datos de produción de 25 días, calcule a probabilidade de que a media das producións obtidas sexa menor ou igual a 930 litros se sabemos que $\mu=950$ litros.

a) Tamaño mínimo da mostra 601 días. b) A Probabilidade pedida, que a media das producións obtidas sexa menor ou igual a 930 litros, e 0,0228

12 xullo 2020 P6 — Unha editorial desexa coñecer o impacto que terá a publicación dunha nova obra dun recoñecido novelista. Tras entrevistar a 100 persoas afeccionadas á lectura, 80 delas recoñecen que adquirirán esa nova obra.

a) ¿Con que nivel de confianza se pode afirmar que a proporción de afeccionados á lectura que adquirirán a obra está entre o 69,7% e o 90,3%?

b) Se se sabe que 8 de cada 10 persoas afeccionadas á lectura adquirirán a obra e eliximos unha mostra de $n=144$ desas persoas, calcule a probabilidade de que a proporción de afeccionados á lectura que adquirirán a obra sexa superior ó 75%.

a) Pódese afirmar cun nivel de confianza do 99% b) A probabilidade de que a proporción de afeccionados a lectura que adquirirán a obra sexa superior ó 75%, para mostras de $n=144$ persoas, e 0,9525

13 xuño 2020 Modelo B4 – O tempo de ensamblaxe dun xoguete segue unha **distribución normal** con unha desviación típica de $\sigma=15$ minutos.

a) Se se afirma que o tempo medio de ensamblaxe deses xoguetes está entre 69,06 min e 74,94 min a partir dunha mostra dada de 100 xoguetes, ¿cal é o valor da media mostral? ¿cal é o nivel de confianza co que se fai esa afirmación?

b) Se se sabe que o tempo medio de ensamblaxe é de $\mu=70$ minutos, ¿cal é a probabilidade de que o tempo medio de ensamblaxe sexa inferior a 73 minutos, en mostras de 64 xoguetes?

14 xuño 2019 B4 – Logo de anos de utilízalo sábese que a puntuación dun test de uso habitual en certa rama industrial segue unha **distribución normal de media 74 e desviación típica 16**. Nunha empresa decídese realizalo a 100 dos seus empregados.

a) Cal é a probabilidade de que se obteña unha media mostral superior a 78 puntos, de seguirse a pauta xeral?

b) E a probabilidade de que a media mostral sexa inferior a 74 puntos?

a) $P(\bar{X} > 78) = 1 - 0,9938 = 0,0062$ b) $P(\bar{X} < 74) = 0,5$

15 xullo 2019 B4

a) Nunha mostra aleatoria de estudantes $n=25$ de bacharelato, o 75% afirman querer realizar estudos universitarios. Calcula un intervalo de confianza para a proporción de estudantes de bacharelato que queren realizar estudos universitarios cun nivel de confianza do 90%.

b) Se se sabe que 8 de cada 10 estudantes de bacharelato afirman querer realizar estudos universitarios e tomamos unha mostra aleatoria de $n = 100$ estudantes, cal é a probabilidade de que a proporción de estudantes da mostra que queren realizar estudos universitarios sexa superior ao 65%?

a) A proporción de estudantes que manifestan querer realizar estudos universitarios estará entre $(0,6075, 0,8925)$ a un nivel de confianza do 90% b) $P(\hat{p} > 0,65) = 0,9999$

16 xuño 2017, opción A - Unha empresa informática lanzou ao mercado un produto do que sabe que a súa vida útil, en anos, segue unha distribución normal de media μ e desviación típica $\sigma = 1,6$ anos.

a) Para unha mostra aleatoria de 100 produtos, a vida media útil foi de 4,6 anos. Calcula un intervalo do 95% de confianza para estimar a vida media útil do produto. Interpreta o intervalo obtido.

b) Supoñamos que a vida útil do produto segue unha distribución $N(4,6; 1,6)$ e tómasese unha mostra aleatoria de 64 produtos. Calcula a probabilidade de que a vida media útil da mostra estea entre 4,25 e 4,95 anos.

a) Estímase a vida media útil do produto informático entre, aproximadamente, 4'29 anos e 4'91 anos, cun 95% de confianza. b) $P(4,25 < \bar{X} < 4,95) = 0'9198 \approx 0'92$

17 setembro 2017, opción A -

a) Nunha mostra aleatoria de 200 clientes dun centro comercial, 150 efectúan as súas compras utilizando a tarxeta propia do centro. Calcula un intervalo do 95% de confianza para a proporción de clientes que efectúan as compras utilizando a tarxeta propia do centro. Interpreta o intervalo obtido.

b) Se se sabe que 8 de cada 10 clientes do centro comercial utilizan para as súas compras a tarxeta propia do centro e tomamos unha mostra aleatoria de 100 clientes, ¿cal é a probabilidade de que a proporción de clientes da mostra que utilizan a tarxeta propia do centro sexa superior a 0,75?

a) $I = (0,69; 0,81)$. Cun 95% de confianza, nese centro comercial entre o 69% e o 81% (aproximadamente) dos seus clientes utilizan para as súas compras a tarxeta propia do centro. b) $P(\hat{p} > 0'75) = 0'8944$

18 setembro 2017, opción B - O tempo de formación, en horas, que necesita un empregado dunha empresa para poder traballar nunha nova planta segue unha distribución $N(\mu, \sigma = 15)$.

a) Elixida unha mostra de 36 empregados da empresa, obtense o intervalo de confianza $(321,1; 330,9)$ para a media μ . Calcula o tempo medio de formación dos empregados da mostra e o nivel de confianza co que se construíu o intervalo.

b) Supoñamos que o tempo de formación, en horas, que necesita un empregado desa empresa para poder traballar nunha nova planta segue unha distribución $N(\mu = 326, \sigma = 15)$. Calcula a probabilidade de que o tempo medio de formación non supere as 330 horas, en mostras de 36 empregados.

a) $\bar{X} = 326$; $1 - \alpha = 0'95$, sendo o intervalo dun 95% de confianza b) $P(\bar{X} \leq 330) = 0'9452$