ESTATISTIKA METODOAK INGENIARITZAN

7. Hipotesi kontrastea

eman ta zabal zazu
Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea

7. Hipotesi kontrastea

7.1 Sarrera

7.2 Oinarrizko kontzeptuak

7.3 Hipotesi-kontraste motak

7.4 Hipotesi-kontrasteen urratsak

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

- 7.5.1 Populazioaren batezbestekorako hipotesi-kontrastea
- 7.5.2 Bi banaketa independenteren arteko batezbestekoen arteko diferentziarako hipotesi-kontrastea
- 7.5.3 Populazio normalaren bariantzarako hipotesi-kontrastea

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea

7. Hipotesi kontrastea

7.5.4 Banaketa normaleko bi populazio independenteren bariantzen arteko zatidurarako hipotesi-kontrastea

7.5.5 Banaketa binomialaren proportziorako hipotesi-kontrastea (n>100)

7.5.6 Bi banaketa binomial independenteren proportzioen arteko diferentziarako hipotesi-kontrastea (n,m>100)

7.5.7 Bi banaketa normal ez independenteren batezbestekoen diferentziarako hipotesi-kontrastea

7.6 Errore motak

7.7 p-balioa

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.1 Sarrera

Inferentzia estatistikoa edo Estatistika Induktiboa

Zorizko lagin bakun batetik ateratako informaziotik populaziorako orokortasunak, ondorioak eta aurresanak lortzea ahalbidetzen duen alorra.

Estimazioa (konfiantza-tarteak)

Lagineko informazioa erabiliz populazioaren parametrorako tarte bat zehaztean datza.

Konfiantza-maila: 1-α

Hipotesi-kontrastea

Populazioko parametro bati buruzko erabaki bat hartzean datza.

7.1 Sarrera

Hipotesi estatistikoa

Populazioaren ezaugarri bati buruz egiten den baieztapen bat da.

Hipotesi-kontrastea (Hipotesi kontraste parametrikoak)

Populazioaren ezaugarri bati buruz egindako hipotesia onargarria ala errefusagarria den erabakitzeko erabiltzen den tresna da.

7.1 Sarrera

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

- Hipotesi estatistikoa egia den jakiteko populazio osoa aztertu beharko zen.
- Populazio osoa aztertzea ezinezkoa edo oso zaila denez, populazioaren adierazgarria den lagin bat erabiltzen da non hipotesia onargarria den aztertzen da.
- Laginetik lortutako informazioa hipotesiarekin bat badator hipotesia onartu egiten da, eta bat ez badator, berriz, hipotesia errefusatu egiten da.

Ez da faltsua edo egia den esaten:

hipotesia ***errefusatu*** *edo* ***onartu*** *egiten da.*

7.2 Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi nulua H_0

Kontrastatu nahi den hipotesia da

H_0 errefusatzea sententzia sendo bat da, izan ere hipotesia lortutako datuekin bat ez datorrela esan nahi du.

H_0 ez errefusatzea sententzia ahula da, izan ere hipotesia lortutako datuekin bat datorrela esan nahi du.

Hipotesi alternatiboa H_a

Hipotesi nuluaren hipotesi osagarria da. (“kontrakoa”)

7.2 Oinarrizko kontzeptuak

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

Hipotesi nulua H_0 eta Hipotesi alternatiboa H_a

H_0 hipotesi nulua onartu → H_a hipotesi alternatiboa errefusatu

H_0 hipotesi nulua errefusatu → H_a hipotesi alternatiboa onartu

Universidad del País Vasco   Euskal Herriko Unibertsitatea

7.2 Oinarrizko kontzeptuak

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

Kontrasterako estatistikoa

Hipotesi kontrastea egiteko zorizko lagin bakunean oinarriturik laginaren menpeko estatistiko bat lortuko dugu:

Kontrasterako estatistikoa: $T(X_1, X_2,\ldots, X_n)$

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.2 Oinarrizko kontzeptuak

S_0 onarpen eremua eta S_1 eremu kritikoa

Kontrasterako estatistikoa lortu ondoren **S_0** onarpen eremua edo **S_1** eremu kritikoa lortu behar ditugu

Kontrasterako estatistikoaren balioa S_0 eremuan badago → H_0 hipotesi nulua onar daiteke

Kontrasterako estatistikoaren balioa S_1 eremuan badago → H_0 hipotesi nulua errefusatuko da

Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

7.3 Hipotesi-kontraste motak

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

Hipotesi motak

Eremu kritikoaren arabera bi motatako hipotesi-kontrasteak daude:

1. **Bi aldeko hipotesi kontrasteak**

$$H_0: \ \theta = \theta_0$$
$$H_a: \ \theta \neq \theta_0$$

2. **Alde bakarreko hipotesi kontrasteak**

$$H_0: \ \theta = \theta_0 \qquad\qquad H_0: \ \theta = \theta_0$$
$$H_a: \ \theta > \theta_0 \qquad\qquad H_a: \ \theta < \theta_0$$

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

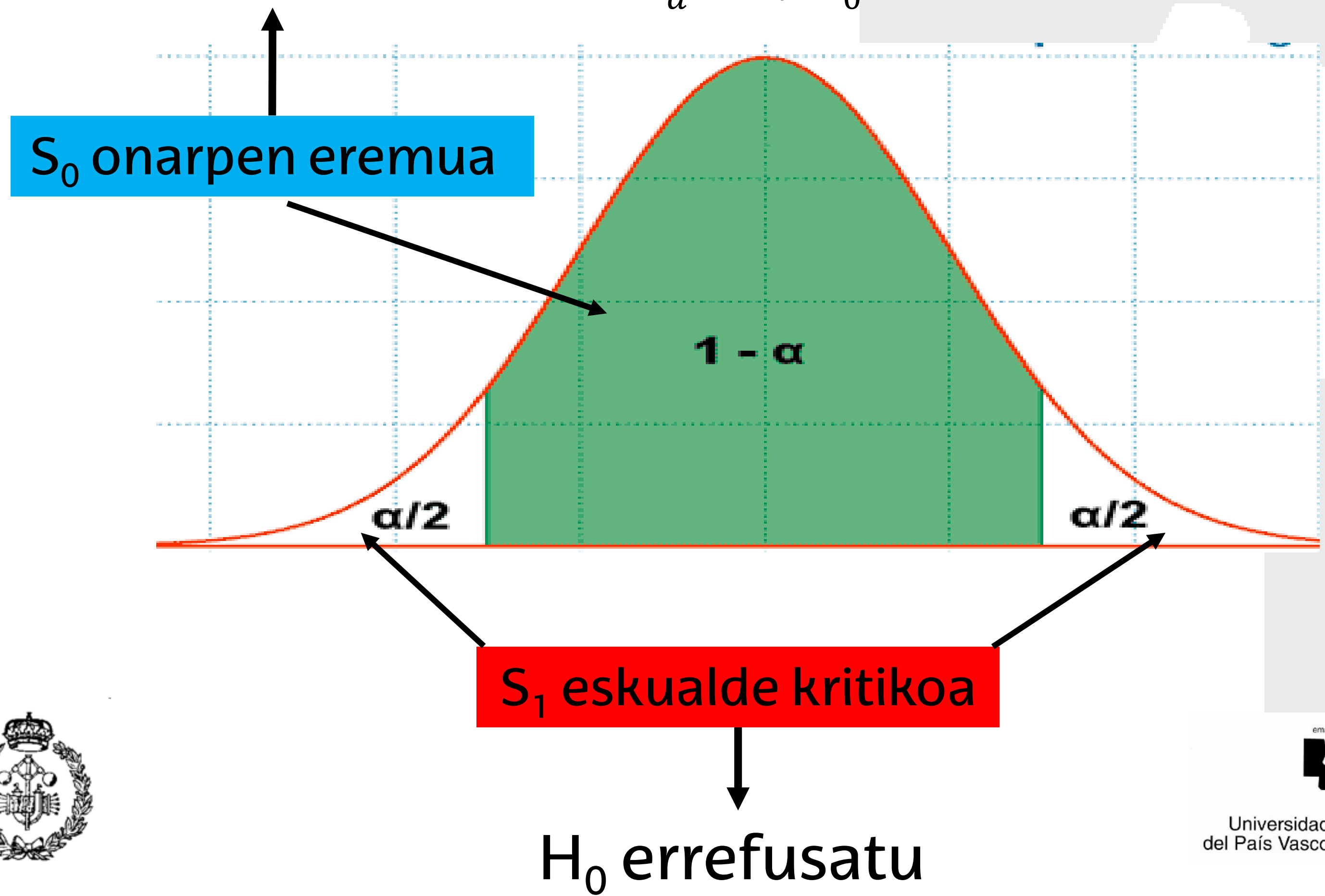
p-balioa

7.3 Hipotesi-kontraste motak

1. Bi aldeko hipotesi kontrasteak

$$H_0: \ \theta = \theta_0$$
$$H_a: \ \theta \neq \theta_0$$

H_0 onartu



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

7.3 Hipotesi-kontraste motak

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

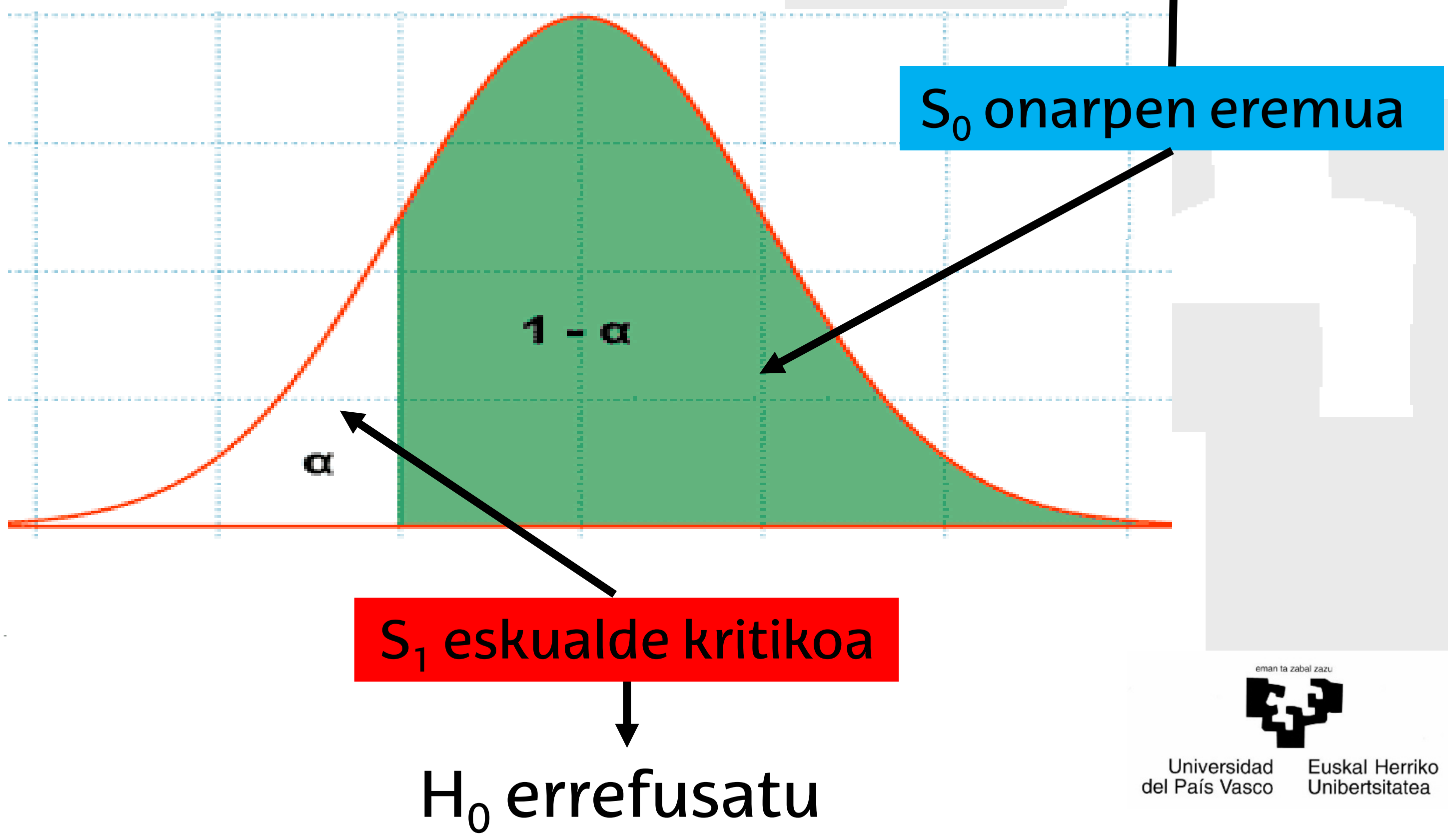
Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

2. Alde bakarreko hipotesi kontrasteak

$$H_0: \ \theta = \theta_0$$
$$H_a: \ \theta < \theta_0$$



Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

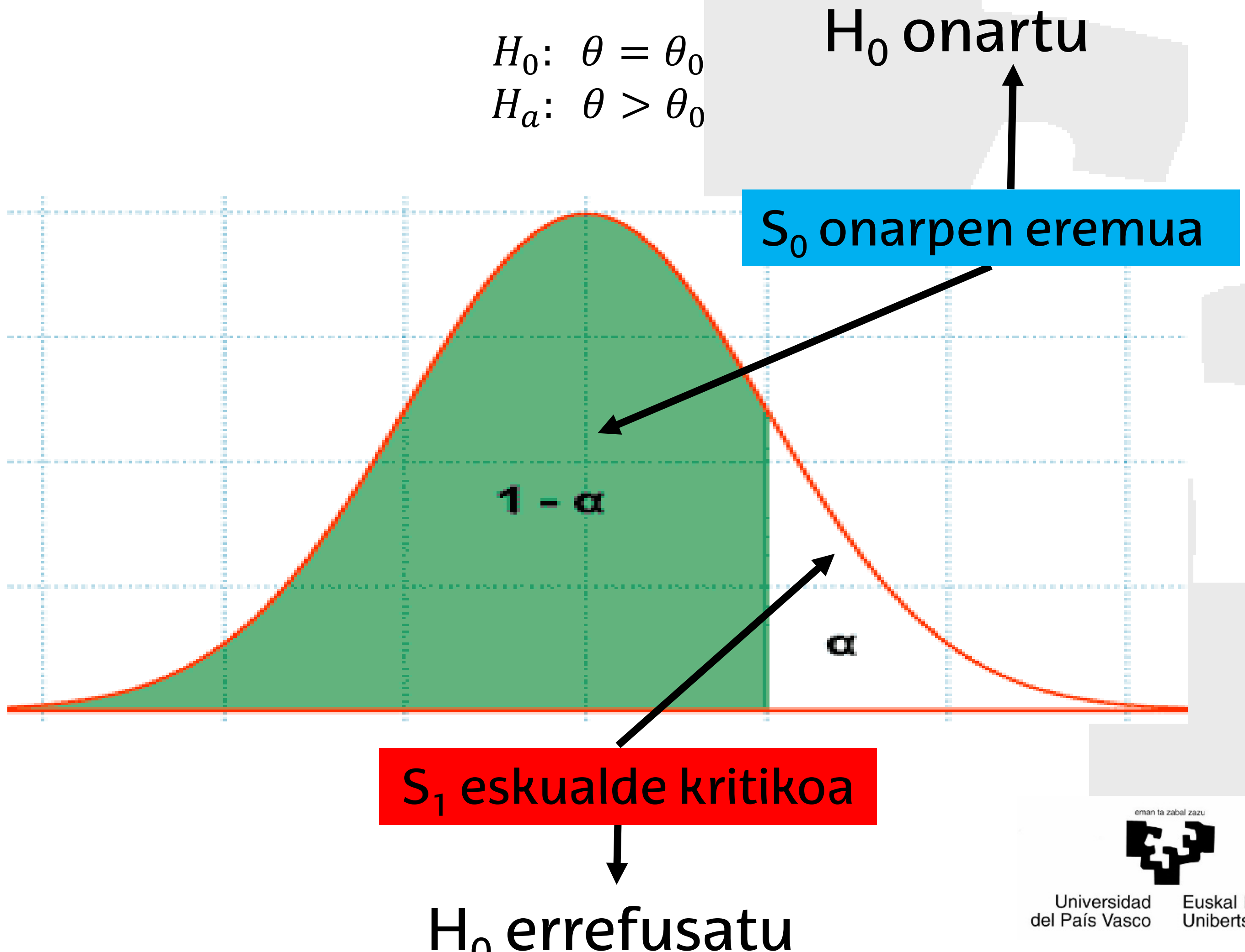
Errore motak

p-balioa

7.3 Hipotesi-kontraste motak

2. Alde bakarreko hipotesi kontrasteak

$$H_0: \ \theta = \theta_0$$
$$H_a: \ \theta > \theta_0$$



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

7.4 Hipotesi-kontrasteen urratsak

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

1. Hipotesi nulua eta hipotesi alternatiboa zehaztu H_0 H_a

Aztertu nahi den populazioaren parametroari buruzko baieztapena finkatu.

2. Adierazgarritasun maila finkatu α

Adierazgarritasun-maila aurretik finkatuko da. Adierazgarritasun-maila erabilienak:

0.005, 0.01, 0.05

3. Probarako estatistiko egokia aukeratu

Populazioko parametroaren estimatzailearen menpekoa den probako estatistikoak laginean hartzen duen balioa kalkulatu.

7.4 Hipotesi-kontrasteen urratsak

Sarrera
Oinarrizko kontzeptuak
Hipotesi-kontraste motak
Hipotesi-kontrasteen urratsak
Zenbait hipotesi-kontraste
Errore motak
p-balioa

4. Eremu kritikoa edo/eta onarpen-eremua zehaztu

Hipotesi nulua egia denean estatistikoaren banaketa ezaguna bada, orduan eskualde kritikoa edo/eta onarpen eremua finka daitezke.

5. Erabaki estatistikoa hartu

- Probarako estatistikoaren balioa, **S_1 eskualde kritikoan** badago

⬇

H_0 hipotesi nulua errefusatuko da, α **adierazgarritasun mailaz**

- Probarako estatistikoaren balioa **S_1 eskualde kritikoan EZ** badago

⬇

H_0 hipotesi nulua onartuko da, α **adierazgarritasun mailaz**

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

7.5.1 Populazioaren batezbestekorako hipotesi-kontrastea

a) Banaketa normalaren batezbestekorako hipotesi-kontrastea

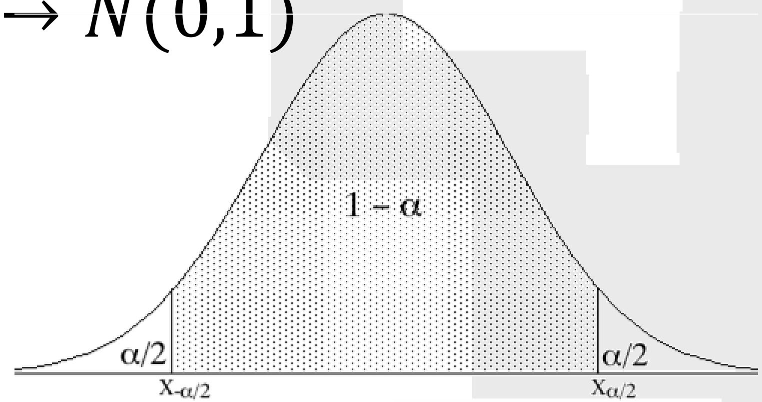
1. $H_0: \mu = \mu_0$ *eta* $H_a: \mu \neq \mu_0$

A) *σ ezaguna*

H_o hipotesiaren menpe: $\frac{\bar{X}-\mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} \rightarrow N(0,1)$

Eskualde kritikoa

$$\left\{|\bar{x} - \mu_0| > z_{\alpha/2}\, \sigma/\sqrt{n}\right\}$$



Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

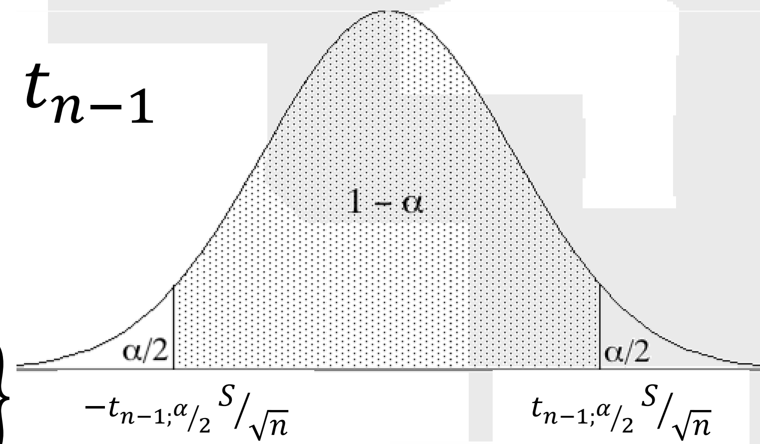
7.5.1 Populazioaren batezbestekorako hipotesi-kontrastea

a) *Banaketa normalaren batezbestekorako hipotesi-kontrastea*

1. $H_0: \mu = \mu_0$ *eta* $H_a: \mu \neq \mu_0$

B) *σ ezezaguna*

H_o hipotesiaren menpe: $\dfrac{\bar{X}-\mu_0}{S/\sqrt{n}} \rightarrow t_{n-1}$



Eskualde kritikoa

$$\left\{ |\bar{x} - \mu_0| > t_{n-1;\alpha/2} \cdot S/\sqrt{n} \right\}$$

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

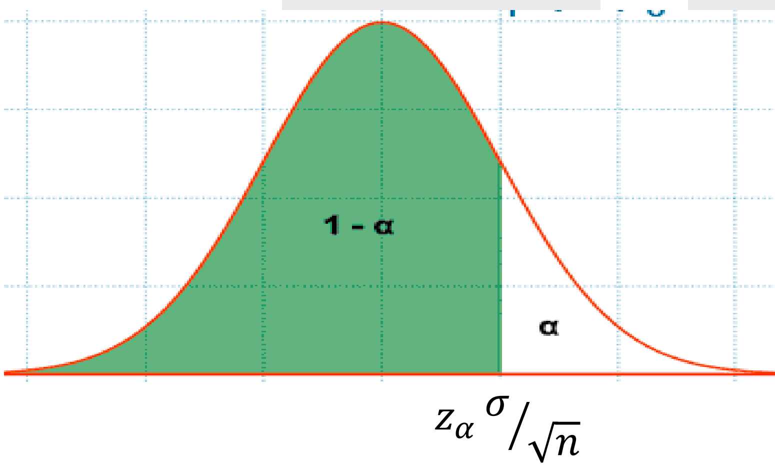
7.5.1 Populazioaren batezbestekorako hipotesi-kontrastea

a) Banaketa normalaren batezbestekorako hipotesi-kontrastea

2. $H_0: \mu = \mu_0$ *eta* $H_a: \mu > \mu_0$

A) σ ezaguna

H_o hipotesiaren menpe: $\frac{\bar{X}-\mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} \rightarrow N(0,1)$



Eskualde kritikoa

$$\left\{\bar{x} - \mu_0 > z_\alpha \sigma/\sqrt{n}\right\}$$

Sarrera
Oinarrizko kontzeptuak
Hipotesi-kontraste motak
Hipotesi-kontrasteen urratsak
Zenbait hipotesi-kontraste
Errore motak
p-balioa

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

7.5.1 Populazioaren batezbestekorako hipotesi-kontrastea

a) Banaketa normalaren batezbestekorako hipotesi-kontrastea

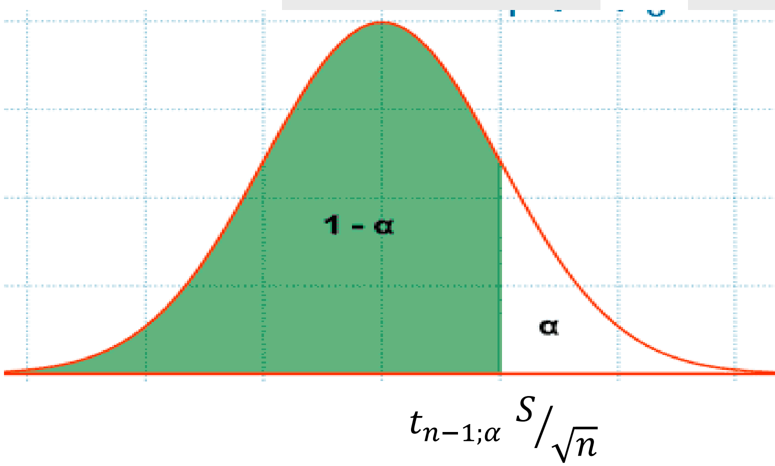
2. $H_0 : \mu = \mu_0 \;\; eta \;\; H_a : \mu > \mu_0$

B) σ ezezaguna

H_o hipotesiaren menpe: $\dfrac{\bar{X}-\mu_0}{S/\sqrt{n}} \to t_{n-1}$

Eskualde kritikoa

$$\left\{\bar{x} - \mu_0 > t_{n-1;\alpha} \cdot S/\sqrt{n}\right\}$$



Sarrera
Oinarrizko kontzeptuak
Hipotesi-kontraste motak
Hipotesi-kontrasteen urratsak
Zenbait hipotesi-kontraste
Errore motak
p-balioa

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

7.5.1 Populazioaren batezbestekorako hipotesi-kontrastea

a) Banaketa normalaren batezbestekorako hipotesi-kontrastea

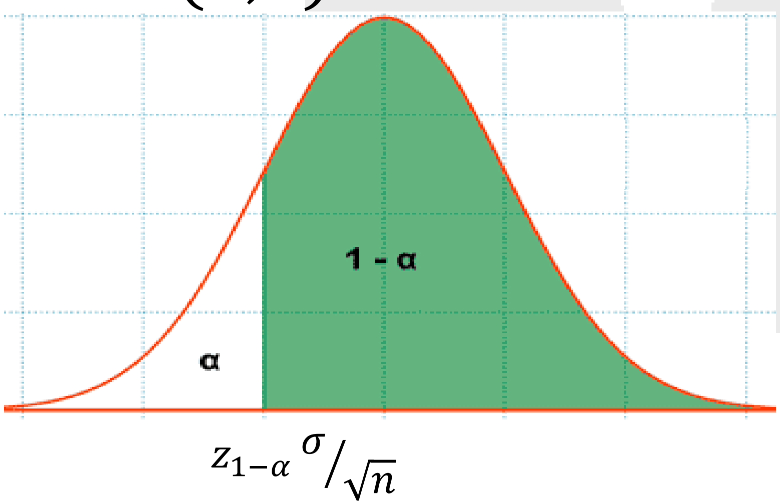
3. $H_0 \colon \mu = \mu_0$ *eta* $H_a \colon \mu < \mu_0$

A) σ ezaguna

H_o hipotesiaren menpe: $\frac{\bar{X}-\mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} \rightarrow N(0,1)$

Eskualde kritikoa

$$\left\{\bar{x} - \mu_0 < z_{1-\alpha}\,{}^{\sigma}/_{\sqrt{n}}\right\}$$



7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.5.1 Populazioaren batezbestekorako hipotesi-kontrastea

a) Banaketa normalaren batezbestekorako hipotesi-kontrastea

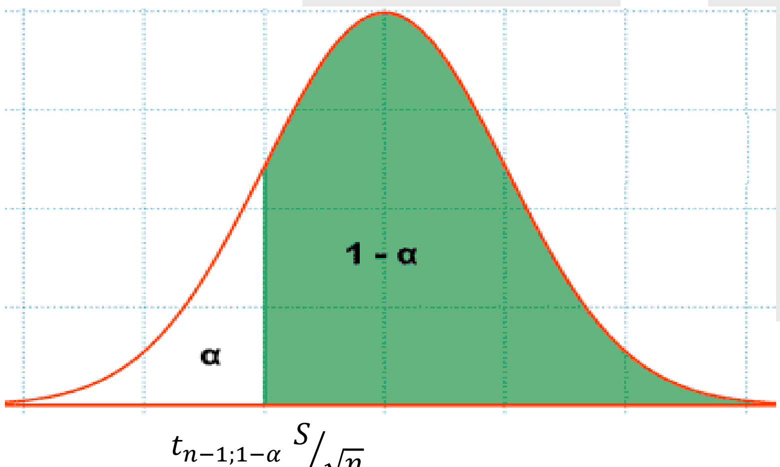
3. $\boldsymbol{H_0: \mu = \mu_0 \;\; eta \;\; H_a: \mu < \mu_0}$

B) σ ezezaguna

H_o hipotesiaren menpe: $\dfrac{\bar{X}-\mu_0}{S/\sqrt{n}} \rightarrow t_{n-1}$

Eskualde kritikoa

$$\left\{\bar{x} - \mu_0 < t_{n-1;1-\alpha}\, {}^{S}/_{\sqrt{n}}\right\}$$



7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

7.5.1 Populazioaren batezbestekorako hipotesi-kontrastea

b) Edozein banaketaren batezbestekorako hipotesi-kontrastea

$$\boldsymbol{n \geq 30}$$

Lagin tamaina handietarako $n \geq 30$, **Limite zentralaren teoremak** hurrengoa dio: $\bar{X} \approx N(\mu, \sigma/\sqrt{n})$. *Beraz, eremu kritikoak σ ezaguna duenean aurreko atalean lortutako berberak dira. Student-en t banaketa agertzen denean, σ ezezaguna denean, berriz, honako aldaketak egin behar dira:*

$$t_{n-1;\alpha/2} \rightarrow z_{\alpha/2}$$

$$t_{n-1;\alpha} \rightarrow z_{\alpha}$$

$$t_{n-1;1-\alpha} \rightarrow z_{1-\alpha}$$

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

7.5.1 Populazioaren batezbestekorako hipotesi-kontrastea

Populazioa	Kontraste mota	Eskualde kritikoa
Normala σ ezaguna	$H_0: \mu = \mu_0$ $H_a: \mu \neq \mu_0$	$\left\{\lvert\bar{x} - \mu_0\rvert > z_{\alpha/2} \, {}^{\sigma}/_{\sqrt{n}}\right\}$
Normala σ ezezaguna	$H_0: \mu = \mu_0$ $H_a: \mu \neq \mu_0$	$\left\{\lvert\bar{x} - \mu_0\rvert > t_{n-1;\alpha/2} \cdot {}^{S}/_{\sqrt{n}}\right\}$
Normala σ ezaguna	$H_0: \mu = \mu_0$ $H_a: \mu > \mu_0$	$\left\{\bar{x} - \mu_0 > z_{\alpha} \, {}^{\sigma}/_{\sqrt{n}}\right\}$
Normala σ ezezaguna	$H_0: \mu = \mu_0$ $H_a: \mu > \mu_0$	$\left\{\bar{x} - \mu_0 > t_{n-1;\alpha} \cdot {}^{S}/_{\sqrt{n}}\right\}$
Normala σ ezaguna	$H_0: \mu = \mu_0$ $H_a: \mu < \mu_0$	$\left\{\bar{x} - \mu_0 < z_{1-\alpha} \, {}^{\sigma}/_{\sqrt{n}}\right\}$
Normala σ ezezaguna	$H_0: \mu = \mu_0$ $H_a: \mu < \mu_0$	$\left\{\bar{x} - \mu_0 < t_{n-1;1-\alpha} \, {}^{S}/_{\sqrt{n}}\right\}$
Edozein (n›30)	Aurreko formulak onargarriak dira hurrengoa aldatuz	$t_{n-1;\alpha/2} \to z_{\alpha/2}$ $\quad t_{n-1;\alpha} \to z_{\alpha}$ $t_{n-1;1-\alpha} \to z_{1-\alpha}$

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

7.5.1 Populazioaren batezbestekorako hipotesi-kontrastea

Adibidea

1) Lantegi batean ekoiztutako kableek jasan dezaketen tentsioek banaketa normala dute. Kableek 1800 batezbesteko eta 100 desbiderazio tipikoa dutela dakigu. Makinarian egindako mantentze lanen ostean ekoiztutako kableek jasan dezaketen batezbesteko tentsioa altuagoa den susmoa dago. Susmo hau egiaztatzeko 50 klabe hartu dira. Hauek jasan dezaketen batezbesteko tentsioa 1850 izanik.

0.01 adierazgarritasun maila erabiliz, esan al daiteke orain kableen kalitatea hobetzen dela (tentsioari dagokionez)?

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

7.5.2 Bi banaketa independenteren batezbestekoen arteko diferentziarako hipotesi-kontrastea

Sarrera
Oinarrizko kontzeptuak
Hipotesi-kontraste motak
Hipotesi-kontrasteen urratsak
Zenbait hipotesi-kontraste
Errore motak
p-balioa

Banaketa normalak

1. $H_0: \mu_1 = \mu_2$ *eta* $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$

A) σ_1 eta σ_2 ezagunak

Eskualde kritikoa $\left\{ |\bar{x}_1 - \bar{x}_2| > z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n} + \frac{\sigma_2^2}{m}} \right\}$

B) σ_1 eta σ_2 ezezagunak baina berdinak

Eskualde kritikoa $\left\{ |\bar{x}_1 - \bar{x}_2| > t_{n+m-2;\alpha/2} S_p \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}} \right\}$

non $S_p = \sqrt{\frac{(n-1)S_1^2 + (m-1)S_2^2}{n+m-2}}$

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.5.2 Bi banaketa independenteren batezbestekoen arteko diferentziarako hipotesi-kontrastea

Banaketa normalak

2. $H_0: \mu_1 = \mu_2$ *eta* $H_a: \mu_1 > \mu_2$

A) σ_1 eta σ_2 ezagunak

Eskualde kritikoa $$\left\{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 > z_\alpha \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n} + \frac{\sigma_2^2}{m}} \right\}$$

B) σ_1 eta σ_2 ezezagunak baina berdinak

Eskualde kritikoa $$\left\{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 > t_{n+m-2;\alpha} S_p \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}} \right\}$$

non $$S_p = \sqrt{\frac{(n-1)S_1^2 + (m-1)S_2^2}{n+m-2}}$$

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

7.5.2 Bi banaketa independenteren batezbestekoen arteko diferentziarako hipotesi-kontrastea

Banaketa normalak

3. $H_0 : \mu_1 = \mu_2 \;\; eta \;\; H_a : \mu_1 < \mu_2$

A) σ_1 eta σ_2 ezagunak

Eskualde kritikoa $\left\{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 < z_{1-\alpha} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n} + \frac{\sigma_2^2}{m}} \right\}$

B) σ_1 eta σ_2 ezezagunak baina berdinak

Eskualde kritikoa $\left\{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 < t_{n+m-2;1-\alpha} S_p \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}} \right\}$

non $S_p = \sqrt{\frac{(n-1)S_1^2 + (m-1)S_2^2}{n+m-2}}$

Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

7.5.2 Bi banaketa independenteren batezbestekoen arteko diferentziarako hipotesi-kontrastea

Populazioa	Kontraste mota	Eskualde kritikoa
Normalak σ_1 eta σ_2 ezagunak	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$	$\left\{ \lvert\bar{x}_1 - \bar{x}_2\rvert > z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n} + \frac{\sigma_2^2}{m}} \right\}$
Normalak σ_1 eta σ_2 ezezagunak baina berdinak	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$	$\left\{ \lvert\bar{x}_1 - \bar{x}_2\rvert > t_{n+m-2;\alpha/2} S_p \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}} \right\}$
Normalak σ_1 eta σ_2 ezagunak	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_a: \mu_1 > \mu_2$	$\left\{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 > z_{\alpha} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n} + \frac{\sigma_2^2}{m}} \right\}$
Normalak σ_1 eta σ_2 ezezagunak baina berdinak	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_a: \mu_1 > \mu_2$	$\left\{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 > t_{n+m-2;\alpha} S_p \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}} \right\}$
Normalak σ_1 eta σ_2 ezagunak	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_a: \mu_1 < \mu_2$	$\left\{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 < z_{1-\alpha} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n} + \frac{\sigma_2^2}{m}} \right\}$
Normalak σ_1 eta σ_2 ezezagunak baina berdinak	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_a: \mu_1 < \mu_2$	$\left\{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 < t_{n+m-2;1-\alpha} S_p \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}} \right\}$

$$* \, S_p = \sqrt{\frac{(n-1)S_1^2 + (m-1)S_2^2}{n+m-2}}$$

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.5.2 Bi banaketa independenteren batezbestekoen arteko diferentziarako hipotesi-kontrastea

Edozein banaketa

1. $H_0: \mu_1 = \mu_2 \;\; eta \;\; H_a: \mu_1 \neq \mu_2$

A) σ_1 eta σ_2 ezagunak (n,m>15)

Eskualde kritikoa $\left\{ |\bar{x}_1 - \bar{x}_2| > z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n} + \frac{\sigma_2^2}{m}} \right\}$

B) σ_1 eta σ_2 ezezagunak baina berdinak (n,m>30)

Eskualde kritikoa $\left\{ |\bar{x}_1 - \bar{x}_2| > z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{S_1^2}{n} + \frac{S_2^2}{m}} \right\}$

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.5.2 Bi banaketa independenteren batezbestekoen arteko diferentziarako hipotesi-kontrastea

Edozein banaketa

2. $H_0: \mu_1 = \mu_2 \;\; eta \;\; H_a: \mu_1 > \mu_2$

A) σ_1 eta σ_2 ezagunak (n,m>15)

Eskualde kritikoa $\left\{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 > z_\alpha \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n} + \frac{\sigma_2^2}{m}}\right\}$

B) σ_1 eta σ_2 ezezagunak baina berdinak (n,m>30)

Eskualde kritikoa $\left\{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 > z_\alpha \sqrt{\frac{S_1^2}{n} + \frac{S_2^2}{m}}\right\}$

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

Sarrera
Oinarrizko kontzeptuak
Hipotesi-kontraste motak
Hipotesi-kontrasteen urratsak
Zenbait hipotesi-kontraste
Errore motak
p-balioa

7.5.2 Bi banaketa independenteren batezbestekoen arteko diferentziarako hipotesi-kontrastea

Edozein banaketa

3. $H_0: \mu_1 = \mu_2 \;\; eta \;\; H_a: \mu_1 < \mu_2$

A) σ_1 eta σ_2 ezagunak (n,m>15)

Eskualde kritikoa $$\left\{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 < z_{1-\alpha}\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n} + \frac{\sigma_2^2}{m}} \right\}$$

B) σ_1 eta σ_2 ezezagunak baina berdinak (n,m>30)

Eskualde kritikoa $$\left\{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 < z_{1-\alpha}\sqrt{\frac{S_1^2}{n} + \frac{S_2^2}{m}} \right\}$$

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

7.5.2 Bi banaketa independenteren batezbestekoen arteko diferentziarako hipotesi-kontrastea

Populazioa	Kontraste mota	Eskualde kritikoa
Edozein σ_1 eta σ_2 ezagunak (n,m>15)	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$	$\left\{ \lvert\bar{x}_1 - \bar{x}_2\rvert > z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n}+\frac{\sigma_2^2}{m}} \right\}$
Edozein σ_1 eta σ_2 ezezagunak baina berdinak (n,m>30)	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$	$\left\{ \lvert\bar{x}_1 - \bar{x}_2\rvert > z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{S_1^2}{n}+\frac{S_2^2}{m}} \right\}$
Edozein σ_1 eta σ_2 ezagunak (n,m>15)	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_a: \mu_1 > \mu_2$	$\left\{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 > z_{\alpha}\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n}+\frac{\sigma_2^2}{m}} \right\}$
Edozein σ_1 eta σ_2 ezezagunak baina berdinak(n,m>30)	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_a: \mu_1 > \mu_2$	$\left\{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 > z_{\alpha}\sqrt{\frac{S_1^2}{n}+\frac{S_2^2}{m}} \right\}$
Edozein σ_1 eta σ_2 ezagunak (n,m>15)	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_a: \mu_1 < \mu_2$	$\left\{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 < z_{1-\alpha}\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n}+\frac{\sigma_2^2}{m}} \right\}$
Edozein σ_1 eta σ_2 ezezagunak baina berdinak (n,m>30)	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_a: \mu_1 < \mu_2$	$\left\{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 < z_{1-\alpha}\sqrt{\frac{S_1^2}{n}+\frac{S_2^2}{m}} \right\}$

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.5.3 Populazio normalaren bariantzarako hipotesi-kontrastea

1. $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2 \;\; eta \;\; H_a: \sigma^2 \neq \sigma_0^2$

A) μ ezezaguna

Eskualde kritikoa $\left\{\frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2} < \chi^2_{n-1;1-\alpha/2}\right\} \cup \left\{\frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2} > \chi^2_{n-1;\alpha/2}\right\}$

B) μ ezaguna

Eskualde kritikoa $\left\{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu)^2}{\sigma_0^2} < \chi^2_{n;1-\alpha/2}\right\} \cup \left\{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu)^2}{\sigma_0^2} > \chi^2_{n;\alpha/2}\right\}$

Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.5.3 Populazio normalaren bariantzarako hipotesi-kontrastea

2. $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$ *eta* $H_a: \sigma^2 > \sigma_0^2$

A) μ ***ezezaguna***

Eskualde kritikoa $\left\{ \frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2} > \chi^2_{n-1;\alpha} \right\}$

B) μ ***ezaguna***

Eskualde kritikoa $\left\{ \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu)^2}{\sigma_0^2} > \chi^2_{n;\alpha} \right\}$

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

7.5.3 Populazio normalaren bariantzarako hipotesi-kontrastea

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

3. $\boldsymbol{H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2 \;\; eta \;\; H_a: \sigma^2 < \sigma_0^2}$

A) μ ezezaguna

Eskualde kritikoa $\left\{ \frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2} < \chi^2_{n-1;1-\alpha} \right\}$

B) μ ezaguna

Eskualde kritikoa $\left\{ \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu)^2}{\sigma_0^2} < \chi^2_{n;1-\alpha} \right\}$

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

7.5.3 Populazio normalaren bariantzarako hipotesi-kontrastea

Populazioa	Kontraste mota	Eskualde kritikoa
Normala μ ezaguna	$H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$ $H_a: \sigma^2 \neq \sigma_0^2$	$\left\{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu)^2}{\sigma_0^2} < \chi^2_{n;1-\alpha/2}\right\} \cup \left\{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu)^2}{\sigma_0^2} > \chi^2_{n;\alpha/2}\right\}$
Normala μ ezezaguna	$H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$ $H_a: \sigma^2 \neq \sigma_0^2$	$\left\{\frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2} < \chi^2_{n-1;1-\alpha/2}\right\} \cup \left\{\frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2} > \chi^2_{n-1;\alpha/2}\right\}$
Normala μ ezaguna	$H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$ $H_a: \sigma^2 > \sigma_0^2$	$\left\{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu)^2}{\sigma_0^2} > \chi^2_{n;\alpha}\right\}$
Normala μ ezezaguna	$H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$ $H_a: \sigma^2 > \sigma_0^2$	$\left\{\frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2} > \chi^2_{n-1;\alpha}\right\}$
Normala μ ezaguna	$H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$ $H_a: \sigma^2 < \sigma_0^2$	$\left\{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu)^2}{\sigma_0^2} < \chi^2_{n;1-\alpha}\right\}$
Normala μ ezezaguna	$H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$ $H_a: \sigma^2 < \sigma_0^2$	$\left\{\frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2} < \chi^2_{n-1;1-\alpha}\right\}$

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.5.3 Populazio normalaren bariantzarako hipotesi-kontrastea

Adibidea

2) Fabrikatzaile batek hornitzen duen materialaren erresistentziak banaketa normala du. Bere batezbestekoa 220 eta desbiderazio tipikoa 7.75 direla uste da. Bederatzi elementuko lagin bat hartu da:

203	229	215	220	223
233	208	228	209	

a) Kontrasta ezazu populazioaren batezbestekoa 220 dela (desbiderazio tipikoa edozein izanik) 0.05 adierazgarritasun maila erabili

b) Kontrasta ezazu populazioaren desbiderazio tipikoa gehienez 7.75 dela (batezbestekoa edozein izanik), 0.05 adierazgarritasun maila erabili.

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

7.5.4 Banaketa normaleko bi populazio independenteren arteko zatidurarako hipotesi-kontrastea

Populazioa	Kontraste mota	Eskualde kritikoa
Normalak μ_1 eta μ_2 ezagunak	$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ $H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$	$\left\{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu_1^2)^2 . m}{\sum_{i=1}^{m}(y_i-\mu_2^2)^2 . n} \notin \left[F_{n,m;1-\alpha/2}, F_{n,m;\alpha/2}\right]\right\}$
Normalak μ_1 eta μ_2 ezezagunak	$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ $H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$	$\left\{\frac{S_1^2}{S_2^2} \notin \left[F_{n-1,m-1;1-\alpha/2}, F_{n-1,m-1;\alpha/2}\right]\right\}$
Normalak μ_1 eta μ_2 ezagunak	$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ $H_a: \sigma_1^2 > \sigma_2^2$	$\left\{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu_1^2)^2 . m}{\sum_{i=1}^{m}(y_i-\mu_2^2)^2 . n} > F_{n,m;\alpha}\right\}$
Normalak μ_1 eta μ_2 ezezagunak	$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ $H_a: \sigma_1^2 > \sigma_2^2$	$\left\{\frac{S_1^2}{S_2^2} > F_{n-1,m-1;\alpha}\right\}$
Normalak μ_1 eta μ_2 ezagunak	$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ $H_a: \sigma_1^2 < \sigma_2^2$	$\left\{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu_1^2)^2 . m}{\sum_{i=1}^{m}(y_i-\mu_2^2)^2 . n} < F_{n,m;1-\alpha}\right\}$
Normalak μ_1 eta μ_2 ezezagunak	$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ $H_a: \sigma_1^2 < \sigma_2^2$	$\left\{\frac{S_1^2}{S_2^2} < F_{n-1,m-1;1-\alpha}\right\}$

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

7.5.4 Banaketa normaleko bi populazio independenteren arteko zatidurarako hipotesi-kontrastea

Adibidea

3) Demagun bonbilen bizi iraupenak banaketa normala duela. 10 bonbila aukeratu dira euren bizi iraupena 1250 ordukoa eta kuasidesbiderazio tipikoa 115 izanik.

Bonbilak sortzeko erabiltzen den material berri bat probatu ondoren 13 bonbila hartu dira, hauen batezbesteko bizi iraupena 1340 ordu eta kuasidesbiderazio tipikoa 106 ordu izanik.

a) Onar al daiteke 0.05 adierazgarritasun mailaz bariantzak filamentuak aldatu baino lehen eta aldatu ondoren berdinak direla?

b) 0.05 adierazgarritasun mailaz material berria erabiliz bonbilen batezbesteko bizi itxaropena luzatu egin dela esan al dezakegu?

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

7.5.5 Banaketa binomialaren proportziorako hipotesi-kontrastea (n›100)

Populazioa	Kontraste mota	Eremu kritikoa
	$H_0: p = p_0$ $H_a: p \neq p_0$	$\left\{ \lvert\hat{p} - p_0\rvert > z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}} \right\}$
Binomiala lagina handia izanez (n›100)	$H_0: p = p_0$ $H_a: p > p_0$	$\left\{ \lvert\hat{p} - p_0\rvert > z_{\alpha}\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}} \right\}$
	$H_0: p = p_0$ $H_a: p < p_0$	$\left\{ \lvert\hat{p} - p_0\rvert < z_{1-\alpha}\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}} \right\}$

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.5.6 Bi banaketa binomial independenteren proportzioen arteko diferentziarako hipotesi-kontrastea (n,m›100)

Populazioa	Kontraste mota	Eskualde kritikoa
Binomialak laginak handiak izanez (n,m›100)	$H_0: p_1 = p_2$ $H_a: p_1 \neq p_2$	$\left\{ \lvert \hat{p}_1 - \hat{p}_2 \rvert > z_{\alpha/2} \sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})\left(\frac{1}{n}+\frac{1}{m}\right)} \right\}$ *
	$H_0: p_1 = p_2$ $H_a: p_1 > p_2$	$\left\{ \hat{p}_1 - \hat{p}_2 > z_{\alpha} \sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})\left(\frac{1}{n}+\frac{1}{m}\right)} \right\}$ *
	$H_0: p_1 = p_2$ $H_a: p_1 < p_2$	$\left\{ \hat{p}_1 - \hat{p}_2 < z_{1-\alpha} \sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})\left(\frac{1}{n}+\frac{1}{m}\right)} \right\}$ *

$$*\widehat{p} = \frac{x+y}{m+n}$$

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.5.6 Bi banaketa binomial independenteren proportzioen arteko diferentziarako hipotesi-kontrastea (n,m>100)

Adibidea

4) Hiri bateko errepide-zirkulazioa oso txarra zenez, udaletxeak bi bidaiari edo gehiagoko ibilgailuak sustatzeko kanpaina bat egin du. Kanpaina baino lehen 2000 ibilgailutik 655 ibilgailuk bi edo bidaiari gehiago zituen eta kanpaina ondoren berriz, 1500 ibilgailu aukeratu ziren, hauetako 576-k bi edo bidaiari gehiago izanez.

Kanpainak bere helburua lortu du? 0.05 adierazgarritasun maila erabili

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

7.5.7 Bi banaketa normal ez independenteren batezbestekoen diferentziarako hipotesi-kontrastea

$$D = X - Y \qquad \bar{d} = \sum_{i=1}^{n} \frac{(x_i - y_i)}{n} \qquad S^2 = \sum_{i=1}^{n} \frac{(d_i - \bar{d})^2}{n-1}$$

Oharra:

Parekatutako datuak direnean (lagin ez independenteak direnean) bikoteen diferentziak kalkulatu eta lagin bakarra dela kontsideratu.

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.5 Zenbait hipotesi-kontraste

Adibidea

5) Esperimentu kimiko bat egiteko nahasketan, esperimentuaren hasieran eta bukaeran azido azetiko kantitatea (mol) aztergai da. Zoriz sei nahasketa hartu dira eta dagozkien azido azetiko kantitateak neurtu dira.

Azido aztetikoa, hasieran	7.0	9.1	7.8	8.1	7.2	9.0
Azido aztetikoa, bukaeran	7.5	8.7	7.6	8.4	7.5	9.1

Normaltasunaren hipotesia suposatuz eta %2 adierazgarritasun-mailaz, onartuko al zenuke esperimentu kimikoaren hasieran eta bukaeran azido azetiko kantitate berdina delako hipotesia?

7.6 Errore motak

I. Motako errorea: E_I

H_o hipotesi nulua egia izanik, errefusatu egiten da.

- **α adierazgarritasun maila:** I. motako errorea egiteko probabilitatea. (H_0 errefusatu, H_0 egia izanik)
- **1-α konfiantza-maila**: H_0 hipotesi nulua egia izanik, H_0 onartzeko probabilitatea.

Adierazgarritasun maila (E_I errorearen probabilitatea)

$$\alpha = P(E_I) = P(H_0\ errefusatu \mid H_0 \text{ egia})$$

Konfiantza-maila (erabaki egokia)

$$1-\alpha = 1 - P(E_I) = P(H_0\ onartu \mid H_0 \text{ egia})$$

Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.6 Errore motak

II. Motako errorea: E_{II}

H_o hipotesi nulua gezurra izanik, onartu egiten da.

- <u>β</u> **:** II. motako errorea egiteko probabilitatea. (H_0 onartu, H_0 gezurra izanik)
- **<u>1-β kontrastearen-potentzia edo ahalmena</u>**: H_0 hipotesi nulua gezurra izanik, H_0 errefusatzeko probabilitatea.

β (E_{II} errorearen probabilitatea)

$$\beta = P(E_{II}) = P(H_0 \text{ onartu} \mid H_0 \text{ gezurra})$$

1-β kontrastearen-potentzia edo ahalmena

$$1 - \beta = 1 - P(E_{II}) = P(H_0\ errefus\text{atu} \mid H_0 \text{ gezurra})$$

7.6 Errore motak

Erroreen laburpena

	H_0 egia	H_0 gezurra
H_0 errefusatu	(α) I motako errorea	Erabaki egokia
H_0 onartu	Erabaki egokia	(β) II motako errorea

- α adierazgarritasun-maila aldez aurretik finkatzea komeni da.
- $1-\beta$ potentzia maximoa (edo bigarren motako errore minimoa)

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

7.6 Errore motak

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

Adibidea

6) Irakasle batek egia edo gezurra motako 10 galderaz osatutako test bat planteatu du. Ikasleak zoriz erantzuten duten aztertzeko hurrengo erabaki-araua kontsideratu da:

“Erantzun egokien kopurua gutxienez 7 bada,

ikasleak ez du zoriz erantzun”

Kalkula ezazu I. motako errorea egiteko probabilitatea.

eman ta zabal zazu

Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

7.6 Errore motak

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

Adibidea

7) Txanpon bat egokia den (aurpegia lortzeko probabilitatea 0.5 den) edo ez aztertzeko, hurrengo erabaki-araua kontsideratu da:

"Txanpona 100 aldiz jaurti ondoren lortutako aurpegi kopurua 40 eta 60 artekoa bada (biak barne), txanpona egokia dela onartzen da."

a) Kalkula ezazu H_0 hipotesi nulua egia izanik errefusatzeko probabilitatea

b) Aurreko ataleko erabaki-araua irudikatu

c) Kalkulatu II. Motako errorearen probabilitatea p=0.7 izanik

d) Kalkula ezazu p=0.5 izanik, txanpona 100 aldiz jaurtitzean, gutxienez 55 aurpegi lortzeko probabilitatea.

7.7 p-balioa

p-balioa edo α_c adierazgarritasun-maila kritikoa

Sarrera

Oinarrizko kontzeptuak

Hipotesi-kontraste motak

Hipotesi-kontrasteen urratsak

Zenbait hipotesi-kontraste

Errore motak

p-balioa

Estatistikoaren balioa onarpen-eremuan dagoeneko adierazgarritasun-maila maximoa da. Hau da, hipotesi nulua ez errefusatzeko (onartzeko) adierazgarritasun maila maximoa da.

$$\alpha_c = max\{\alpha / T(x_1, x_2, \dots, x_n) \in S_0\}$$

p-balioak hipotesi nulua errefusatzeko edo onartzeko balio du.

7.7 p-balioa

Adibidez, p-balioan oinarrituta α=0.05 duen hipotesi kontrastearen onarpen araua hurrengoa litzateke:

- $p < 0.05$, H_0 errefusatu egiten da, konfiantza-maila %95 izanik.
- $p \geq 0.05$, H_0 onar daiteke, konfiantza-maila %95 izanik.

Orokorrean:

- $p < \alpha$, H_0 errefusatu egiten da, konfiantza-maila %($1-\alpha$) izanik.
- $p \geq \alpha$, H_0 onar daiteke, konfiantza-maila %($1-\alpha$) izanik.

Sarrera
Oinarrizko kontzeptuak
Hipotesi-kontraste motak
Hipotesi-kontrasteen urratsak
Zenbait hipotesi-kontraste
Errore motak
p-balioa

7.7 p-balioa

p-balioa zenbat eta txikiagoa izan, hipotesi nulua errefusatzeko ebidentzia gehiago daude:

- $p < 0.01$, H_0 errefusatzeko ebidentzia asko daude
- $0.01 \leq p < 0.05$, H_0 errefusatzeko ebidentzia sendoak daude
- $0.05 \leq p < 0.1$, H_0 errefusatzeko ebidentzia gutxi daude
- $p \geq 0.1$, ez dago H_0 errefusatzeko ebidentziarik

7.7 p-balioa

p-balioaren kalkulua

Demagun kontrasterako estatistikoa **S** dela eta estatistiko honek laginean hartzen duen balioa berriz, **s** dela. Orduan:

- $H_a: \theta < \theta_0$: $\boxed{p = P(S \leq s\,|\theta = \theta_0)}$
- $H_a: \theta > \theta_0$: $\boxed{p = P(S \geq s\,|\theta = \theta_0)}$
- $H_a: \theta \neq \theta_0$: $\boxed{p = 2\,x\,min\{P(S \leq s\,|\theta = \theta_0), P(S \geq s\,|\theta = \theta_0)\}}$

Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

7.7 p-balioa

Adibidea

8) Demagun bonbilen bizi iraupenak banaketa normala duela. 10 bonbila aukeratu dira euren batezbesteko bizi iraupena 1250 ordukoa eta kuasidesbiderazio tipikoa 115 izanik.

Bonbilak sortzeko erabiltzen den material berri bat probatu ondoren 13 bonbila hartu dira, hauen batezbesteko bizi iraupena 1340 ordu eta kuasidesbiderazio tipikoa 106 ordu izanik. Demagun bariantzak filamentuak aldatu baino lehen eta aldatu ondoren berdinak direla.

0.05 adierazgarritasun mailaz, material berria erabiliz bonbilen batezbesteko bizi itxaropena luzatu egin dela esan al dezakegu? Kalkula ezazu kontrastearen p-balioa.

7.7 p-balioa

Adibidea

9) Lantegi batek ekoiztutako kableek jasan dezaketen tentsioek banaketa normala dute. Kableek 1800 batezbestekoa eta 100 desbiderazio tipikoa dutela dakigu. Makinarian egindako mantentze lanen ostean ekoiztutako kableek jasan dezaketen batezbesteko tentsioa altuagoa den susmoa dago. Susmo hau egiaztatzeko, 50 kable hartu dira, hauek jasan dezaketen batezbesteko tentsioa 1850 izanik.

a) 0.01 adierazgarritasun maila erabiliz, esan al daiteke orain kableen kalitatea hobetzen dela (tentsioari dagokionez)?

b) Kalkula ezazu p-balioa $\bar{x} = 1850$ izanik.

7.7 p-balioa

Adibidea

10) Fruitu mota baten pisua neurtzeko 10 fruituz osatutako lagin bat hartu da, euren kuasibariantza 402 izanik. Demagun fruituen pisuak banaketa normala duela.

a) 0.05 adierazgarritasun maila erabiliz, populazioaren bariantza 1000 dela errefusa al daiteke?

b) Kalkula ezazu p-balioa edo adierazgarritasun maila kritikoa.