



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

Facultat de Psicologia

# DISSENY D'OBSERVACIÓ

Autor: Dra. M. Victòria Carreras i Archs

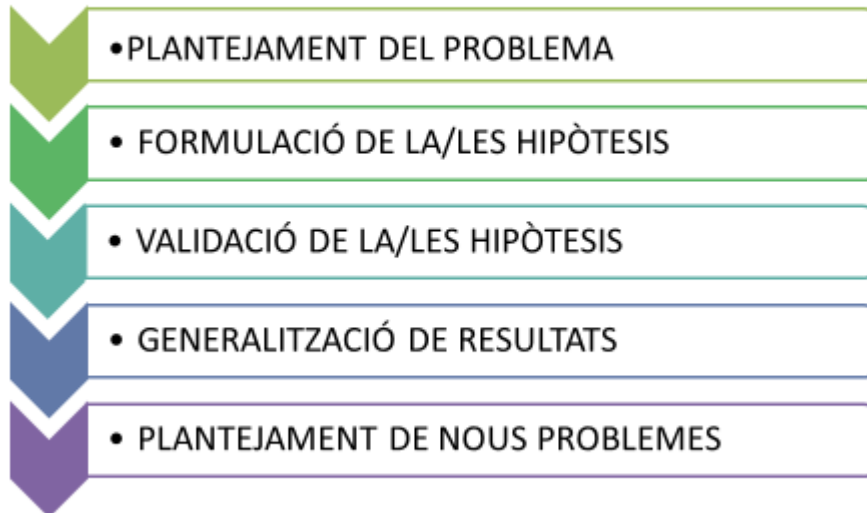
Facultat de Psicologia  
Departament de Psicologia Social i Psicologia Quantitativa

## INDEX

FASES DEL MÈTODE CIENTÍFIC .....	3
PLANTEJAMENT D'UN ESTUDI D'OBSERVACIÓ .....	7
CLASSIFICACIÓ DEL COMPORTAMENT OBSERVABLE .....	14
TIPUS D'OBSERVACIÓ.....	15
INSTRUMENTS D'OBSERVACIÓ.....	16
TÈCNIQUES DE REGISTRE .....	24
TIPUS DE MOSTREIG EMPRATS A METODOLOGIA OBSERVACIONAL .....	28
QUALITAT DE LES DADES.....	34
FIABILITAT GLOBAL .....	36
FIABILITAT SEQÜENCIAL.....	41
FIABILITAT PUNT PER PUNT .....	42
COEFICIENTS DE PRECISSIÓ PUNT PER PUNT .....	48
ANÀLISI SEQÜENCIAL .....	49

# FASES DEL MÈTODE CIENTÍFIC

## FASES DEL MÈTODE CIENTÍFIC



4

## MÈTODE CIENTÍFIC: Conceptes previs

**FET:** Tot allò que es sap o es suposa, amb fonament, que pertany a la naturalesa.

**VARIABLE:** Propietat mesurable d'un fet, que pren valors diferents en fets diferents

**RELACIÓ ENTRE FETS:** Connexió entre certes propietats d'un fet i certes propietats d'un altre o, entre diferents propietats d'un mateix fet.  
Tipus de relació entre fets:

- Fortuïta o aleatòria
- De concomitència
- Causal

**GENERALITZACIÓ EMPÍRICA:** Extrapolació a una població de casos d'una regularitat observada en una mostra d'ells

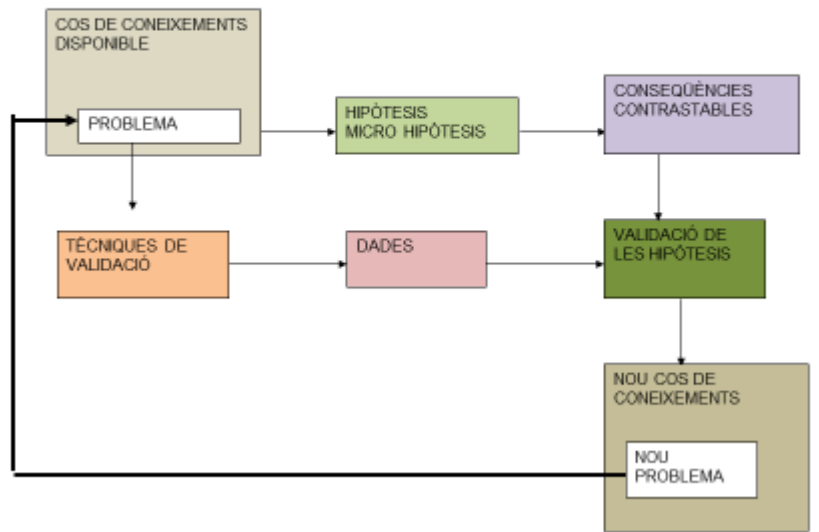
**HIPÒTESI:** Regularitat que s'espera observar si es certa una explicació o una teoria establerta prèviament

**EL MÈTODE CIENTÍFIC és l'instrument de la investigació científica, la estratègia que segueix la investigació científica.**

3

L'objectiu és arribar a la comprensió i la explicació dels fenòmens que s'estudien.

**ESQUEMA FASES DEL MÈTODE CIENTÍFIC**



**Plantejament del problema:** L'investigador disposa d'un determinat coneixement, i es planteja un problema a resoldre, aquest es l'inici de qualsevol investigació, preguntar-se el perquè d'un determinat fenomen



**L'origen del problema** pot ser de tipus empíric o bé teòric. En el primer cas, podem no disposar d'una teoria establerta i la resolució seguirà una via de tipus inductiu; en el segon cas, l'objectiu és precisament verificar la teoria, per tant, es seguirà una via deductiva.

**Validació de les hipòtesis:** La tasca de l'investigador és validar o confirmar les hipòtesis o, en cas contrari, refutar-les.

La validació de la hipòtesi és una fase empírica i gira entorn a les dades:

- a) de la seva recollida i organització, per el que s'han d'aplicar les tècniques pertinents, establint com es mesuraran les variables, etc.
- b) per processar-les o analitzar-les.

5

**Formulació de les hipòtesis:** Des de el moment en que es planteja un problema es pensa en una/unes possible/possibles solució/solucions. La solució possible es una conjectura que es denomina hipòtesi.

Una hipòtesi pot expressar-se segons la formula lògica " si..... aleshores...."



Si la variable X augmenta aleshores la variable Y disminueix.

7

*Exemple:*

Per a validar la hipòtesi: "Si administrem el tractament T llavors l'obesitat disminuirà"

Hauem de fer dos grups d'obesos d'igual pes mitjà i administrar el tractament a cada subjecte d'un dels grups (en aquest l'anomenarem "grup experimental" o "GE"); els subjectes de l'altre grup no rebran cap tractament (seran el "grup control" o "GC").

Després d'un temps mesurarem el pes dels subjectes d'ambdós grups i anomenarem  $\mu_1$  al pes mitjà de la població d'obesos sotmesos a tractament o GE i  $\mu_2$  al pes mitjà de la població d'obesos no sotmesos a tractament o GC.



**Hipòtesis estadístiques:**

Hipòtesi Nulla:  $H_0: \mu_1 = \mu_2$

Hipòtesi Alternativa:  $H_1: \mu_1 < \mu_2$

Si, com a resultat d'un contrast estadístic adequat a les dades, rebutgem la  $H_0$ , llavors acceptem la  $H_1$ , és a dir, acceptem que el tractament és efectiu i validem la hipòtesi de la recerca; en cas contrari, si les evidències no són suficients per la rebutjar la  $H_0$ , llavors refusarem la hipòtesi de la recerca

5

**Generalització dels resultats i plantejament de nous problemes:** A partir de les dades obtingudes i del seu tractament (p.e.: l'estadística) obtenim quin grau de certesa té la hipòtesi (p.e., mitjançant proves de significació estadística). El resultat es generalitza en dos sentits:

- a) S'estén a tota la població: es suposa que el mateix resultat s'hagués obtingut si s'hagués investigat tota la població i no tan sols la mostra.
- b) S'estén a totes les ocasions en les que es dona la condició de la hipòtesi si aquesta s'ha verificat

6

# PLANTEJAMENT D'UN ESTUDI D'OBSERVACIÓ

## 1.1. Plantejament d'un estudi d'observació

31

### METODOLOGIA OBSERVACIONAL

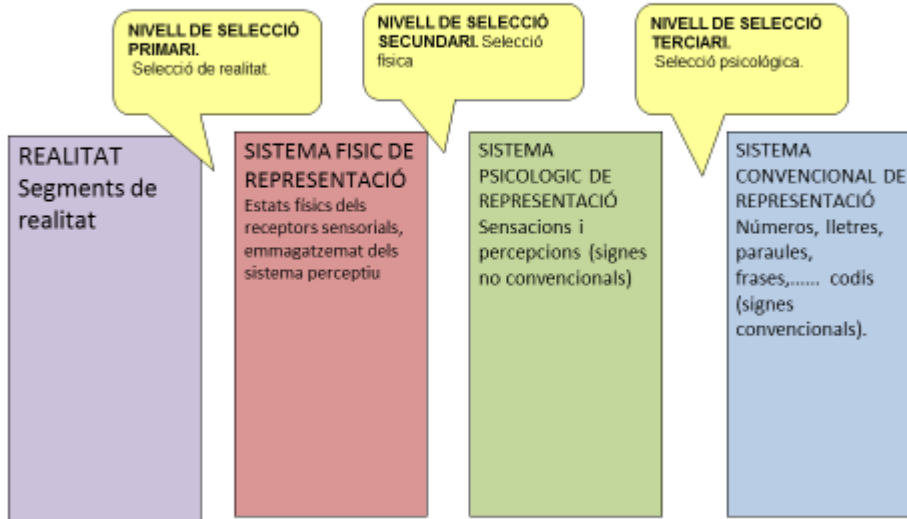
Verificar una hipòtesi o recollir dades de la realitat sense introduir cap tipus de artificialitat, sense exercir control sobre les variables independents o sobre els subjectes a estudiar, tan sols observant les conductes que espontàniament executen els subjectes.



La observació científica sistemàtica és un procés representacional, un acte de recollida de dades que reflexa una part de la realitat, i per tant la observació consta de varis nivells de representació, cadascun dels quals comporta un cert grau de selecció del que es representa:

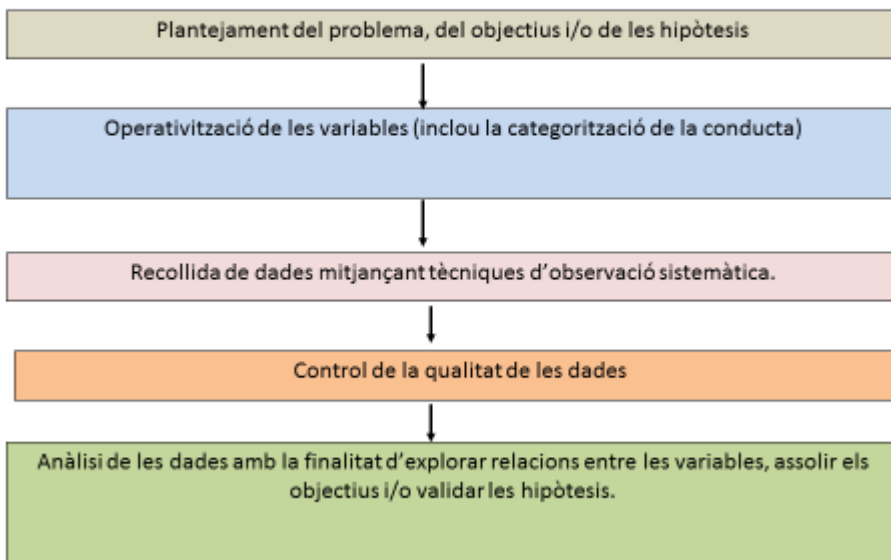
32

## NIVELLS DE REPRESENTACIÓ EN L'OBSERVACIÓ



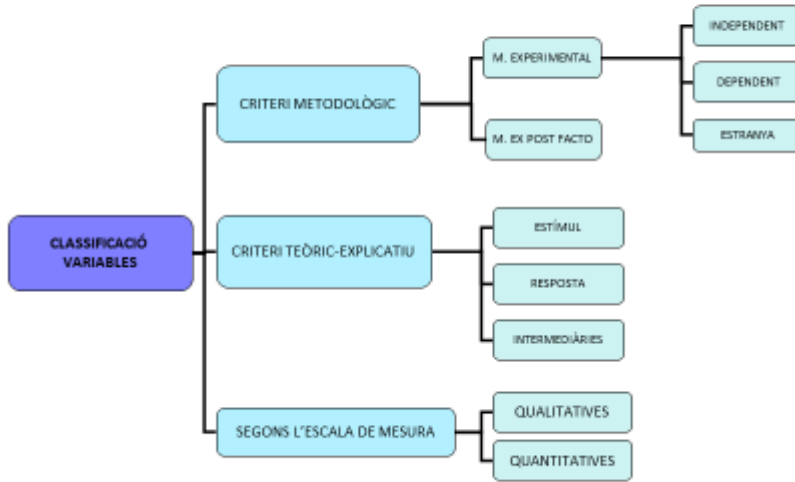
13

## ORGANITZACIÓ DE LA INVESTIGACIÓ OBSERVACIONAL





## TIPUS DE VARIABLES



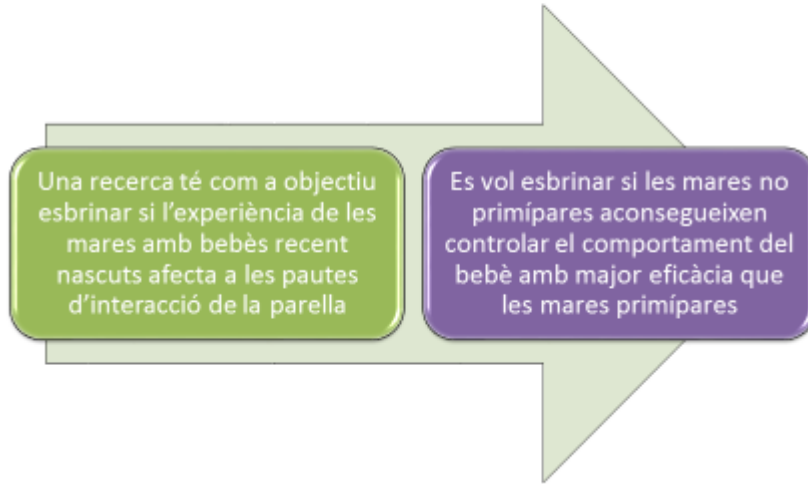
15

## CLASSIFICACIÓ DE LES VARIABLES EN METODOLOGIA OBSERVACIONAL

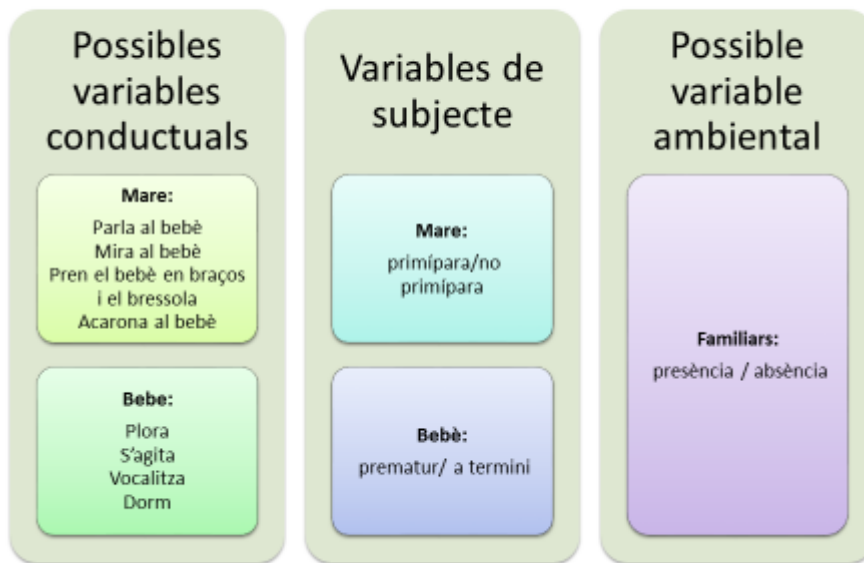


16

## EXEMPLE



37



38

## Exemple verificació hipòtesi

- Hipòtesi 4: Les mares primípara tendeixen a parlar al bebè més que les no primípara

	parlar				En proporcions		
	si	no	total		si	no	total
primípara	79	41	120		0,66	0,33	1,00
No primípara	41	79	120		0,33	0,66	1,00
	120	120	240		0,50	0,50	1,00

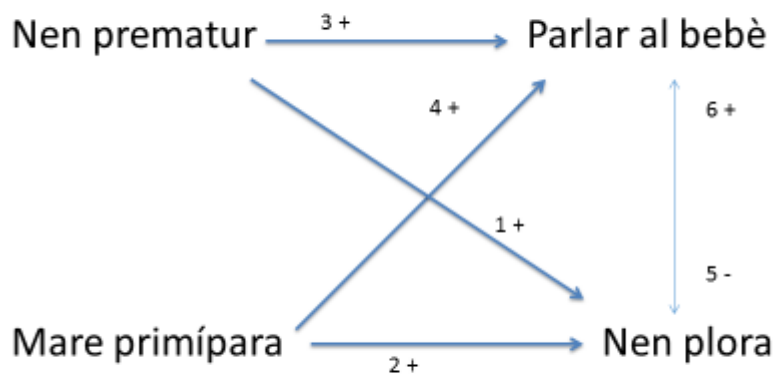
Si les mares primípara tendeixen a parlar més als bebès que les no primípara, llavors la probabilitat de parlar condicionada a ser primípara serà major que la probabilitat incondicionada de parlar ( $H_1$ ). En les dades, les estimacions de probabilitat seran:

$$\Pr(\text{parlar}/\text{primípara}) = 79/120 = 0,66$$

$$\Pr(\text{parlar}) = 120/240 = 0,50$$

Si la diferència entre ambdues probabilitats, es significativa es rebutja  $H_0$  20

## Exemples possibles hipòtesis



## Exemple verificació hipòtesi

- Hipòtesi 4: Les mares primípara tendeixen a parlar al bebè més que les no primípara

	parlar				En proporcions		
	si	no	total		si	no	total
primípara	79	41	120		0,66	0,33	1,00
No primípara	41	79	120		0,33	0,66	1,00
	120	120	240		0,50	0,50	1,00

Si les mares primípara tendeixen a parlar més als bebès que les no primípara, llavors la probabilitat de parlar condicionada a ser primípara serà major que la probabilitat incondicionada de parlar ( $H_1$ ). En les dades, les estimacions de probabilitat seran:

$$\Pr(\text{parlar}/\text{primípara}) = 79/120 = 0,66$$

$$\Pr(\text{parlar}) = 120/240 = 0,50$$

Si la diferència entre ambdues probabilitats, es significativa es rebutja  $H_0$  20

Es descobreix que en les mares primípara el pare tendeix a estar present i, en les no primípara està absent. Per exemple:

	Pare present	Pare absent		En proporcions	
Primip.	100	20	120	0,83	0,17
No primip.	10	110	120	0,07	0,93
	110	130	240	0,46	0,54

Pot ser que les mares parlin més als fills pel fet d'estar el pare present i no per ser primípara?

Com esbrinar quina de les dues variables "Pare" o "Mare" està relacionada amb "Parla" o si ho estan les dues?

pare	mare	Parla	No parla		proporció		
present	Prim	73	27	100	0,73	0,27	1,00
	No prim	7	3	10	0,70	0,30	1,00
absent	Prim	6	14	20	0,30	0,70	1,00
	No prim	34	76	110	0,31	0,69	1,00
totals		120	120	240			

# CLASSIFICACIÓ DEL COMPORTAMENT OBSERVABLE

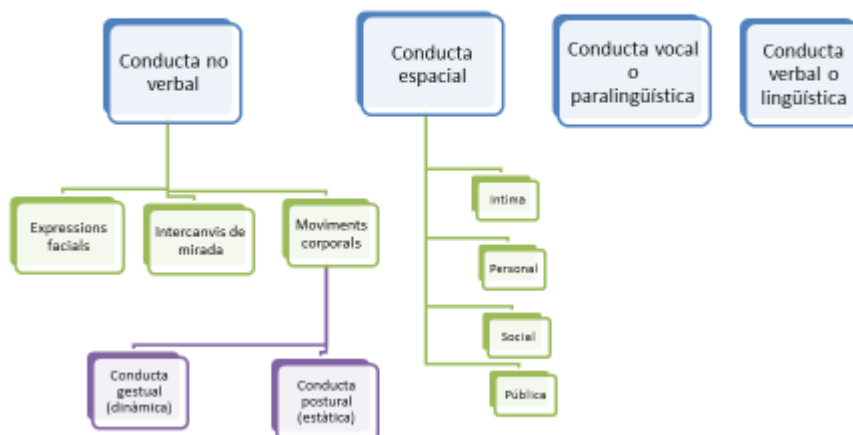
## CLASSIFICACIÓ DEL COMPORTAMENT OBSERVABLE

El comportament són les diferents modalitats de producció de conducta d'un subjecte.

En Metodologia Observacional tan sols son observables les conductes manifestes (NO, p.e. els canvis en la pressió sanguínia, la alliberació d'acetilcolina en el S.N., etc...)

23

## POSSIBLES CLASSIFICACIONS DELS NIVELLS DE CONDUCTA OBSERVABLES. WEICK (1968):



24

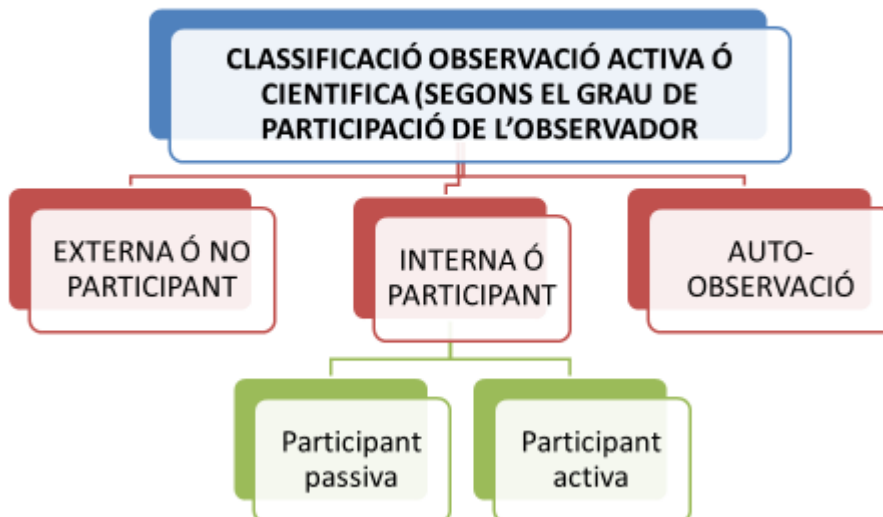
# TIPUS D'OBSERVACIÓ

## TIPUS D'OBSERVACIÓ



25

## TIPUS D'OBSERVACIÓ CIENTÍFICA



26

# INSTRUMENTS D'OBSERVACIÓ

## 1.2. Instruments d'observació

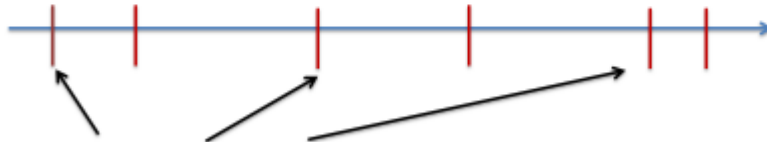
27

### UNITATS DE CONDUCTA I CATEGORITZACIÓ

Flux conductual (activitat organisme)



Per poder estudiar la conducta quantitativament cal divisió del flux en segments conductuals



Senyalitzadors, canvi d'una conducta a un altre

28



## UNITATS DE CONDUCTA I CATEGORITZACIÓ

Graus de  
segmentació  
de les  
unitats de  
conducta

- **Molecular:** gestos, expressions facials,.. (exemple: mossegar la mà)
- **Molar:** combinació accions, direccions, objectes,... (exemple: acte agressiu)

29

## UNITATS DE CONDUCTA I CATEGORITZACIÓ

Tipus de  
segments  
segons la  
seva  
duració

- **Esdeveniments:** duració més petita que la unitat de temps disponible
- **Estats:** duració més gran o igual que la unitat de temps disponible

30

## UNITATS DE CONDUCTA I CATEGORITZACIÓ

### Tipus unitats de conducta segons definició

- **Unitat estructural:** definició per operació
- **Unitat funcional:** definició per conseqüència
- **Unitat causal:** definició per causa interna

31

## UNITATS DE CONDUCTA I CATEGORITZACIÓ

### Definició unitat de conducta

- **Objectiva:** característiques observables
- **Clara:** fàcil d'entendre
- **Completa:** especifica els límits de la unitat

32

## EXEMPLES DE DEFINICIONS D'UNITATS DE CONDUCTA

### EXEMPLE:

Interacción infantil (Blurton-Jones y Woodson, 1978)

**Recibir:** El sujeto extiende el brazo y toma con la mano el objeto que le ofrece otro sujeto. El brazo no se flexiona hasta que el otro sujeto ha dejado caer el objeto, aunque éste no lo tuviera agarrado (p.e., en la palma de la mano). Si el otro sujeto no deja caer el objeto y/o flexiona su brazo mientras lo tiene todavía, y el sujeto receptor continúa intentando obtenerlo, la conducta de éste ya no es "recibir" sino "coger". No aplicable cuando el objeto es comida (ver "recibir comida").

33

## SISTEMA DE CATEGORIES

- Es un sistema representacional on els signes poden ser verbals o de qualsevol altre tipus i representen classe disjunctes de segments de conducta, ( es a dir, les unitats de conducta representades pels signes no estan solapades, o sigui son mútuament excloents). A més, tots els tipus de segments possibles estan representats per signes del sistema, o sigui son exhaustius (EME)

34

## UNITATS DE CONDUCTA I CATEGORITZACIÓ

### COMPONENTS D'UNA UNITAT DE CONDUCTA (Categoria):

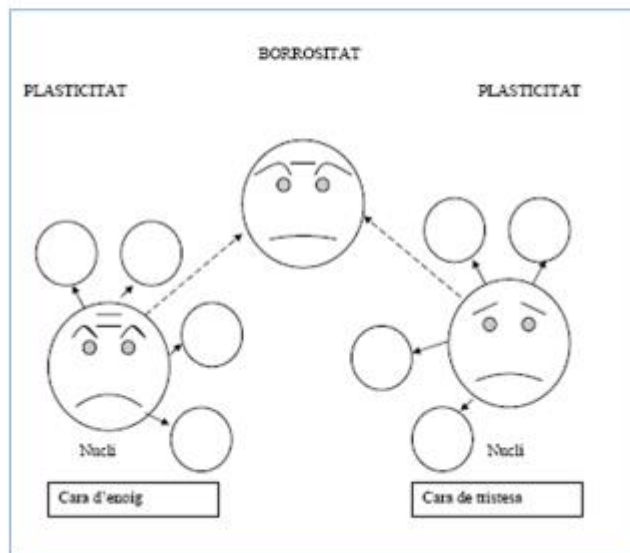
**NUCLI CONCEPTUAL:** Contingut abstracte de la unitat, que la diferencia de les altres unitats.

**NIVELL DE PLASTICITAT O APERTURA:** grau de heterogeneïtat dels diferents comportaments particulars que participen del mateix nucli conceptual i als que, per tant, se'ls hi assigna la mateixa unitat.

**BORROSITAT:** Grau de solapament entre nuclis d'unitats de conducta diferents.

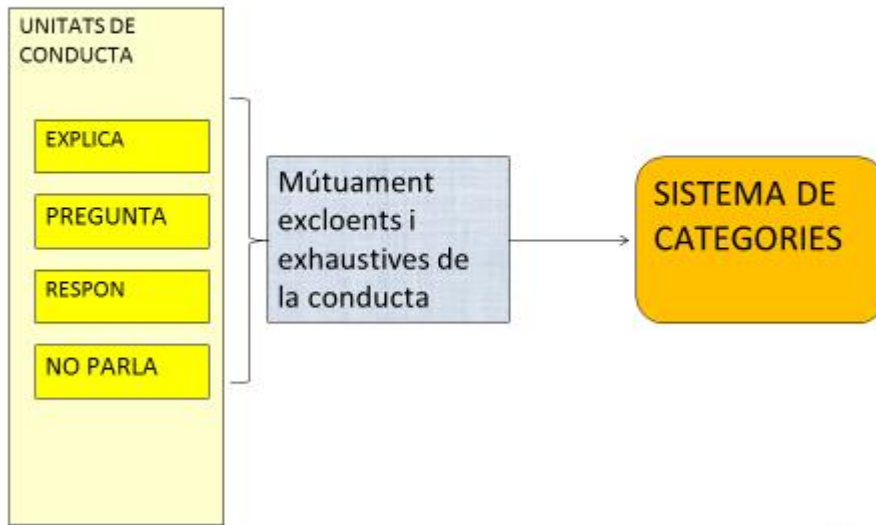
35

## UNITATS DE CONDUCTA I CATEGORITZACIÓ

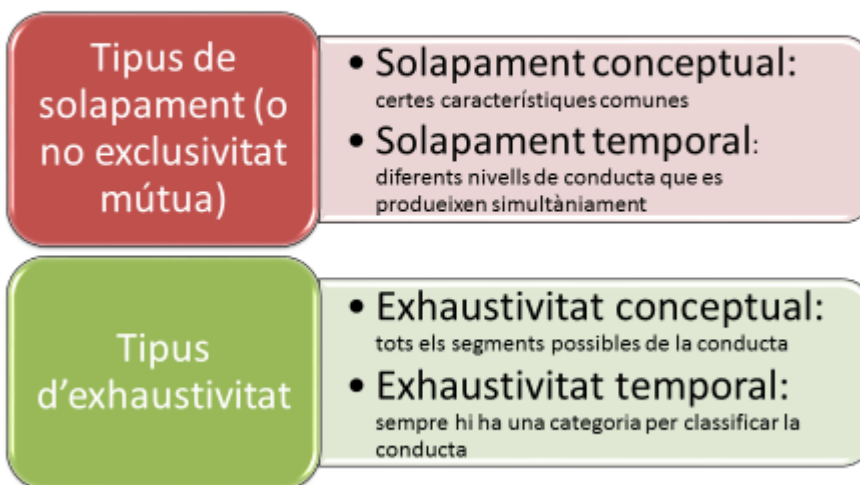


36

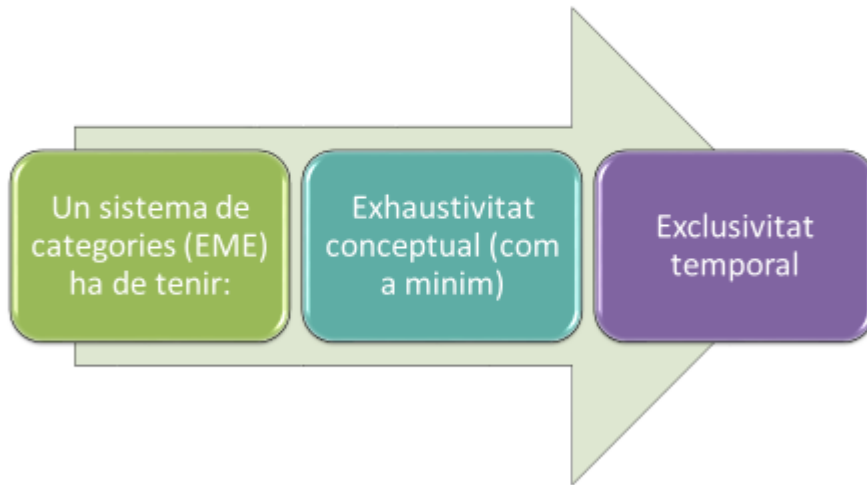
## UNITATS DE CONDUCTA I SISTEMA DE CATEGORIES



57



58



39

## INSTRUMENTACIÓ

### FULLS DE REGISTRE

S'escriu la seqüència de categories i si interessa el temps d'inici de les conductes (o bé la duració de cada ocurrència). S'acostumen a utilitzar codis curts (números, lletres, etc.), per a designar les categories. Exemple: Conducta de fumar en diverses situacions i moments del dia.

---

**CODIS**

*T = treball*

*C = abans o després de menjar*

*P = sol*

*E = estranyer*

*S = situació social*

*V = televisió*

*O = altres*

---

Màs T T T T T T C P

---

Tarda C C E E E E S S S S

---

Nr V V V V

---

40

## INSTRUMENTACIÓ DISPOSITIUS MECÀNICS

Gravador veu: S'utilitza com a substitut del paper en el moment de l'observació.

Vídeo: S'utilitza per a preservar la conducta i analitzar-la posteriorment.

Mini-abacs: Molt útil en auto-observació.

Relotges: Útil per a mesurar la duració de la conducta.

## MEMÒRIA DE COMPUTADOR

**Computadors amb propòsit específic:** Construïts exclusivament amb la finalitat d'emmagatzemar dades observacionals. Són portàtils i tenen un teclat, memòria (bastant limitada) i una pantalla o visor. Tenen programes fixos que admeten el registre de categories de conducta. Exemples: Datamyte, Compulet.

**Computadors de propòsit general:** existeixen programes especials per a l'adquisició de dades que funcionen en PCs i, es poden implementar en ordinadors. Per regla general, els programes d'adquisició de dades porten incorporada la possibilitat d'efectuar alguna classe d'anàlisis de les dades. Exemples: ODAP (Observational Data Acquisition Program), The Observer.

<http://www.noldus.com/office/es/observer-xt-an>







## Quines mesures podem obtenir a partir dels registres?

### MESURES CONDUCTUALS

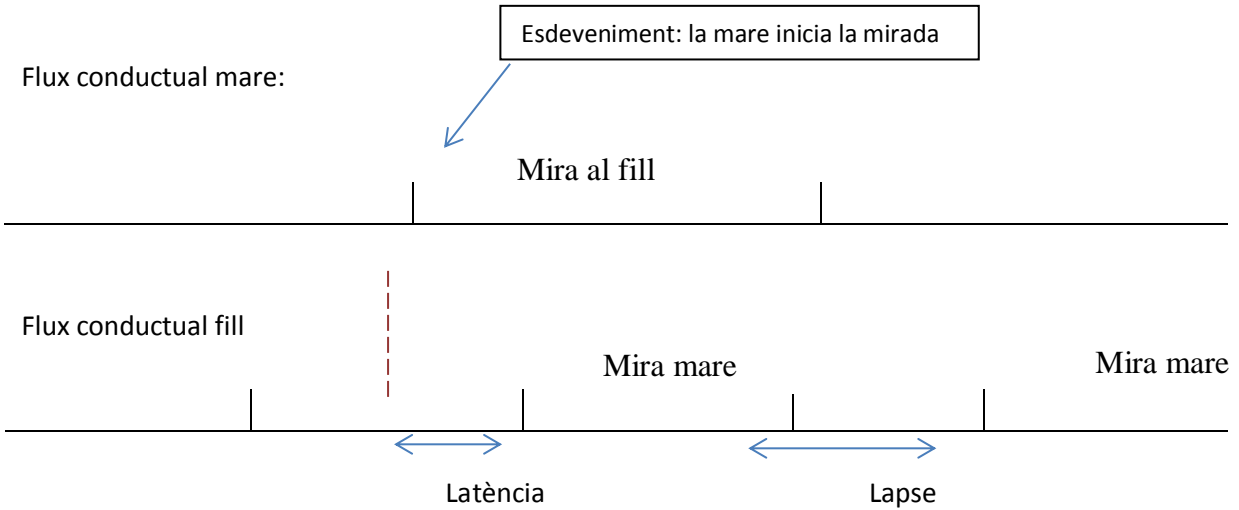
MESURA	SÍMBOL	
Freqüència	$F_i$	PRIMARIES
Duració d'ocurrència	$d_{iu}$	
Duració	$D_i = \sum d_{iu}$	
Taxa	$V_i = \frac{F_i}{T}$	SECUNDARIES
Freqüència relativa	$F'_i = \frac{F_i}{\sum F_i}$	
Duració relativa	$D'_i = \frac{D_i}{\sum D_i}$	
Prevalença	$\pi_i = \frac{D_i}{T}$	
Duració mitjana	$d_i = \frac{D_i}{F_i}$	
Freqüència de transició	$F_{ij}$	SEQUENCIALS
Freqüència relativa de transició	$F'_{ij} = \frac{F_{ij}}{\sum F_{i+}}$	

**Notes:** i, j : índexs d'unitats de conducta

u : índex d'una ocurrència d'una unitat de conducta

T : temps total d'observació

**Exemples lapse i latència:**



**Exemple taxa:**

L'individu A ha estat observat durant 1 hora i l'individu B durant 15 minuts. La categoria H ha tingut les freqüències 322 i 101, respectivament. Aquestes freqüències no son comparables a no ser que es refereixin al temps total de l'observació.

Per a A la taxa d'ocurrència de la categoria es  $\frac{322}{3600} = 0,0894$

Per a B la taxa d'ocurrència de la categoria es  $\frac{101}{900} = 0,1122$

**Exemple freqüència relativa:**

Sistema de categories S= (A, B, C, D)

Registre de la sessió:            A C B A B C A C D B C B C A  
    \*            \* \*            \* \*            \*

$F_c = 5$                      $F'_c = \frac{5}{14} = 0,36$

**Exemple duració relativa o prevalença:**

A	C	B	A	B	C	A	C	D	B	C	B	C	A
	10s				15s		20s			10s		8s	

← T= 220 segons →

$$D_c = 10 + 15 + 20 + 10 + 8 = 63 \text{ segons}$$

$$\pi_c = \frac{63}{220} = 0,29$$

**Exemple duració mitjana:**

A	C	B	A	B	C	A	C	D	B	C	B	C	A
	10s				15s		20s			10s		8s	

$$\bar{d}_c = \frac{63}{5} = 12,6$$

**Exemple freqüència relativa de transició:**

A B C E A D C A B E A C A B C A B E

\* \* \* \* \*

$F_{A^+} = 6$      
  $F_{AC} = 1$      
  $F'_{AC1} = \frac{1}{6} = 0,166$

# **TIPUS DE MOSTREIG EMPRATS A METODOLOGIA OBSERVACIONAL**

## **1. MOSTREIG DE SUBJECTES**

## **2. MOSTREIG INTER SESSIONAL DE TEMPS**

- 2.1. Període d'estudi
- 2.2. Sessió d'observació
- 2.3. Duració de les sessions
- 2.4. Quantitat de sessions
- 2.5. Tipus de mostreig intersessional de temps
  - 2.5.1. Mostreig aleatori
  - 2.5.2. Selecció fitxa
  - 2.5.3. Criteris comportamentals

## **3. MOSTREIG INTRA SESSIONAL DE SUBJECTES**

- 3.1. Mostreig ad libitum
- 3.2. Mostreig focal
- 3.3. Mostreig d'escombrat o multifocal

## **4. MOSTREIG INTRASESSIONAL DE TEMPS**

- 4.1. Registre activat per transicions (RAT)
- 4.2. Registre activat per unitats de temps (RAUT)
  - 4.2.1. Mostreig instantani, momentani o puntual
  - 4.2.2. Mostreig d'interval parcial, de Hansen o un-zero
  - 4.2.3. Mostreig d'interval total

## MOSTREIG INTRASESSIONAL DE SUBJECTES

### MOSTREIG FOCAL

Sessió	1	2	3	4	5	6...
Subjecte focal	A	B	C	D	A	B...
Duració sessió	30 min.	30 min.	30 min.	30 min.	30 min.	30 min.

### MOSTREIG MULTIFOCAL

Sessió	1					
Subjecte focal	A	B	C	D	A	B.....
Duració observació	15 s.	15 s.	15 s.	15 s.	15 s.	15 s.

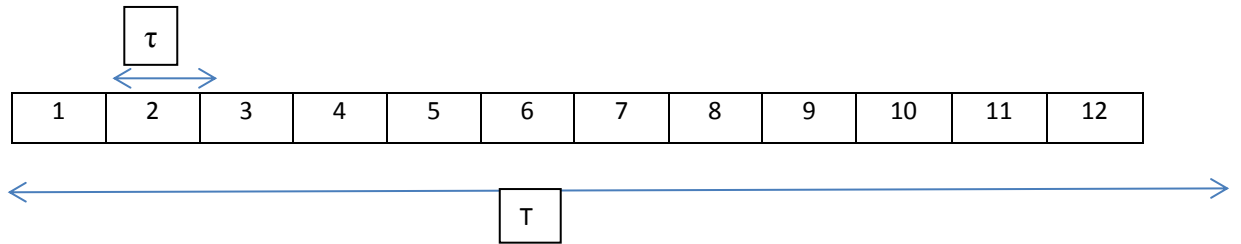
### COMBINACIÓ DE FOCAL I MULTIFOCAL

Sessió	1					
Subjecte focal	A	B	C	D	A	B
Duració observació	10 min	15 s.	15s.	15 s.	15 s.	10 min...

## TIPUS DE MOSTREIG INTRASESSIONAL DE TEMPS

REGISTRE CONTINUU:

B	C	B	C	B	C	A	C	E	C	B	C	B	E	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



### MOSTREIG INSTANTANI:

A				X	X									2
B			X						X		X			3
C	X	X					X	X		X				5
D													X	1
E						X								1

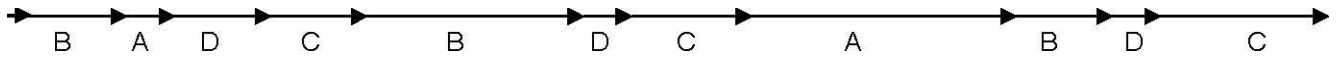
### MOSTREIG D'INTERVAL PARCIAL:

A				X	X	X								3
B	X	X	X	X					X	X	X	X		8
C	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			10
D													X	1
E						X	X						X	3

### MOSTREIG D'INTERVAL TOTAL:

A					X									1
B														0
C								X						1
D														0
E														0

EXEMPLE:  $T = 50s.$   $r = 2s.$   $N = 25$   $S = \{A, B, C, D\}$



2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Registre interval instantani

	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	Fm/θ
<b>A</b>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	<b>6</b>
<b>B</b>	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	<b>8</b>
<b>C</b>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	<b>7</b>
<b>D</b>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	<b>4</b>

Registre interval parțial

	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	Fm/θ
<b>A</b>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	<b>8</b>
<b>B</b>	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	<b>11</b>
<b>C</b>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	<b>9</b>
<b>D</b>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	<b>7</b>

Registre interval total

	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	Fm/θ
<b>A</b>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	<b>5</b>
<b>B</b>	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	<b>6</b>
<b>C</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	<b>4</b>
<b>D</b>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>1</b>

## MOSTREIG I REGISTRE OBSERVACIONAL

### • Estimació de freqüència en un RAUT:

Per a qualsevol tipus de RAUT i, en absència d'altre informació:

$$\hat{F} = n(01) + r \quad \text{on}$$

**n (01)** : número de parells de punts de mostreig consecutius (no ocurrència/sí ocurrència).

**r** : 0 si el primer punt de mostreig és no ocurrència/ 1 si el primer punt de mostreig és ocurrència.

Les condicions per a una estimació exacta de la freqüència, és a dir, perquè

$$\hat{F} = f \quad \text{són:}$$

Mostreig instantani: Si  $\tau \leq \min [\min (\chi), \min (\gamma)]$ , aleshores  $f = \hat{F}$

Mostreig parcial: Si  $\tau \leq \min [\min (\chi), \min (\gamma)/2]$ , aleshores  $f = \hat{F}$

Mostreig total: Si  $\tau \leq \min [\min (\chi)/2, \min (\gamma)]$ , aleshores  $f = \hat{F}$

On

$\tau$  = Longitud de l'interval

$\min \chi$  = mínima duració d'ocurrència i

$\min \gamma$  = lapse mínim.



• **Estimació de la duració en un RAUT:**

Mostreig instantani:  $\hat{D} = \theta \cdot \tau$

Mostreig interval parcial:  $\hat{D} = (\theta - \hat{F}) \cdot \tau$

Mostreig interval total:  $\hat{D} = (\theta + \hat{F}) \cdot \tau$

• **Estimació de la duració relativa:**

Mostreig instantani:  $\hat{\pi} = \frac{\theta}{N}$

Mostreig interval parcial:  $\hat{\pi} = \frac{\theta - \hat{F}}{N}$

Mostreig interval total:  $\hat{\pi} = \frac{\theta + \hat{F}}{N}$

Aquestes són estimacions sense error sistemàtic de la duració vertadera: s'apropen a ella quan menor és  $\tau$  i més gran és  $N$ .

**Per què la estimació de la duració depèn del tipus de mostreig?:**

Situació	instantani	parcial	total
La conducta <b>no passa</b> en tot l'interval	0	0	0
La conducta <b>passa</b> durant tot l'interval	1	1	1
La conducta passa en una part de l'interval	1 si coincideix final 0 si no coincideix	1	0
	Alguns intervals en els que passa la conducta s'utilitzen per calcular freqüències modificades i, d'altres no	Tots els intervals en que es produeix la conducta s'utilitzen per comptabilitzar la freqüència modificada	Cap dels intervals en els que es produeix en part la conducta son emprats per calcular la freqüència modificada
	Error aleatori	sobreestimació	subestimació

# QUALITAT DE LES DADES

## BIAIXOS DE L'OBSERVADOR I FIABILITAT DE LES DADES

### A) ERRORS MECÀNICS DE REGISTRE

### B) ERRORS D'INTERPRETACIÓ DEL SISTEMA DE CATEGORIES

- Deriva del observador
- Deriva consensuada
- Complexitat del sistema de categories

### C) ERRORS PERCEPTIUS

- Localització espacial de l'observador
- Localització temporal de l'observador
- Duració del estímul
- Selecció de l'atenció
- Efecte de centració
- Efecte de contrast
- Efecte d'assimilació
- Efecte d'halo

### D) ERRORS DEGUTS A LES CARACTERÍSTIQUES DE L'OBSERVADOR

- Efectes biosocials
- Efectes biogràfics i psicosocials
- Efectes situacionals
- Efecte d'expectància

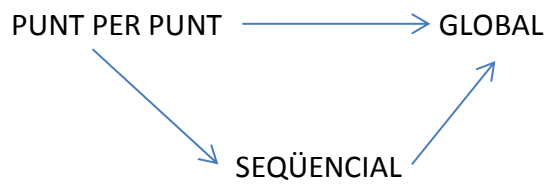
## BIAIXOS DE L'OBSERVACIÓ I VALIDESA DE LES DADES

### REACTIVITAT

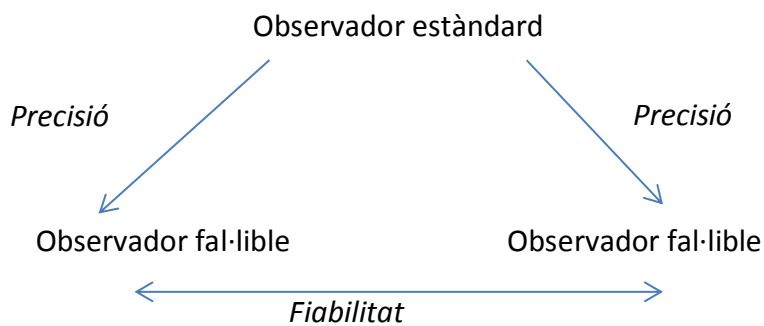
#### *Factors que generen reactivitat*

- L'observador
- L'observat
- Les conductes

## RELACIÓ ENTRE ELS TIPUS DE FIABILITAT



## PRECISIÓ I FIABILITAT



## CONCEPTE D'ERROR

**ERROR = Mesura obtinguda (O) - Mesura verdadera (V)**

## ERROR QUALITATIU

Es produeix quan es consideren les seqüències binàries (conductuals o temporals) del registre

Es un error que tan sols pot prendre tres valors discrets: +1, 0, -1.

La conducta passa realment? (mesura V)	L'observador la registra ? (mesura O)	Tipus d'error
Si: 1	Si: 1	No : 0
Si: 1	No: 0	Si: -1 (per defecte)
No: 0	Si: 1	Si: +1 (per excés)
No: 0	No: 0	No: 0

## FIABILITAT GLOBAL

### ✓ COEFICIENTS DE CORRELACIÓ

EL COEFICIENT PRENDRÀ VALORS ENTRE 0 (ABSÈNCIA DE FIABILITAT) I +1 (FIABILITAT MAXIMA).

#### ✓ Correlació lineal de Pearson:

$$r = \frac{S_{12}}{S_1 \cdot S_2}$$

On  $S_{12}$  és la covariància entre les mesures obtingudes per l'observador 1 i les obtingudes per l'observador 2

i,  $S_1$  i  $S_2$  son les desviacions tipus de O1 i de O2.

EXEMPLE

Dos observadors (O1 i O2) simultanis han obtingut la taxa d'una categoria al llarg de 12 sessions:

sessió	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
O1	3,2	5,1	1,2	0,9	1,4	2,2	2,3	2,2	1,7	0,8	3,0	2,5
O2	2,8	5,0	1,8	1,7	1,2	3,2	3,1	2,1	0,9	0,7	2,5	2,2

$$S_{12} = \frac{1}{n} \sum X_{i1} \cdot X_{i2} - \bar{X}_1 \cdot \bar{X}_2$$

$$S_1 = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (X_{i1} - \bar{X}_1)^2}$$

Resultats:

$$\bar{X}_1 = 2,21$$

$$\bar{X}_2 = 2,27$$

$$S_{12} = 1,23$$

$$S_1 = 1,19$$

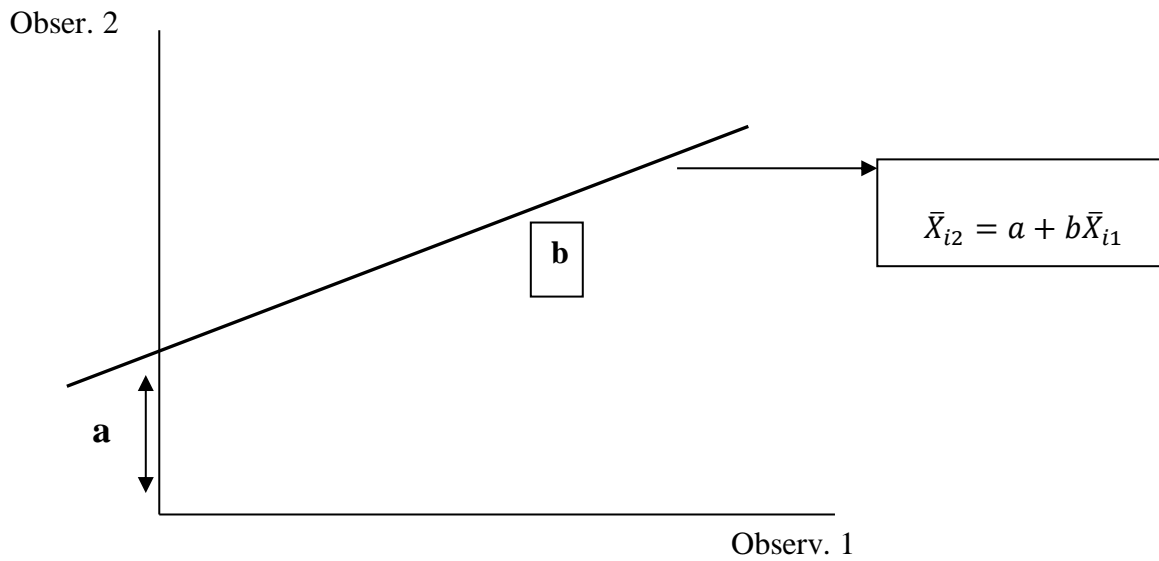
$$S_2 = 1,18$$

$$r = 0,87$$

La correlació es alta i positiva. Hi ha una concordança entre observadors propera al màxim (1)

Aquest coeficient tan sols indica acord entre observadors quan la recta de regressió entre les puntuacions d'un observador i les de l'altre tenen una ordenada en l'origen igual a 0

Prova de  $\alpha = 0$



Si  $a > 0$  aleshores l'Obs. 2 sobre registra en relació a l'Obs. 1

Si  $a < 0$  aleshores l'Observ. 1 sobre registra en relació a l'Obs. 2

$$\bar{X}_2 = a + b \cdot \bar{X}_1$$

RECTA DE REGRESSIÓ DE  
Ob.2 en funció de Ob. 1

D'aquí:

$$b = \frac{S_{12}}{S_1^2}$$

pendent de la recta  $b = 0,87$

$$a = \bar{X}_2 - b \cdot \bar{X}_1$$

ordenada en l'origen  $a = 0,325$

Però si  $a = 0$ , aleshores a l'equació de la recta de regressió :

$$b = \frac{\bar{X}_2}{\bar{X}_1}$$

Per esbrinar si la diferència entre el valor obtingut amb les nostres dades i valor teòric obtingut (en cas que  $a=0$ ), es pot calcular t de Student

$$t = \frac{b - b_{teorica}}{\sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}}}$$

Si  $t < t(n-2, \text{nivell de risc})$  no hi ha diferències significatives

En el nostre exemple:

$$t = \frac{(0,87 - 2,27/2,21)}{\sqrt{\frac{1 - 0,87^2}{10}}} = -0,5712$$

$t = -0,57$  i, el valor de  $t_{(taules)}(10, 0,05) = 2,23$

$-0,57 < 2,23$  en conseqüència, res s'oposa en acceptar la  $H_0$  i, que la diferència entre la pendent de la recta  $b$  i la  $b_{teòrica}$  no es estadísticament significativa.

Donat que el valor de la  $b_{teòrica}$  prové del supòsit de que  $a=0$ , aleshores es pot dir que el valor de  $a$  (ordenada en l'origen) no difereix estadísticament de zero.

Això es el que es volia esbrinar, per tal de decidir si el valor de correlació obtingut entre les puntuacions de l'observador 1 les de l'observador 2, es podia considerar un valor de fiabilitat entre ambdós observadors i, per tant si "a" és nul·la que cap observador sobrerregistra en relació a l'altre

✓ **CORRELACIÓ INTRACLASSE DE BERK.**

		Observadors k = 4				
		1	2	3	4	$\bar{S}_i$
Subjectes n=5	1	5	6	3	5	4,75
	2	9	10	7	7	8,25
	3	6	10	3	7	6,50
	4	1	2	0	1	1
	5	4	5	2	5	4
	$\bar{O}_j$	5	6,60	3	5	4,90

	$SC_1 = \sum X_{ij}^2 - n \cdot k \cdot M^2$	$CM = \frac{SC}{n-1}$	$\sigma_s^2 = \frac{CM_s - CM_e}{k}$
	Sumes de quadrats	Quadrats promig	Estimacions de variància
Subjectes	599,5 – 20x4x4,90 <sup>2</sup> = 119,3	119,3/4= 29,825	(29,825-0,992)/4 = 7,208
Observadors	32,6	10,867	(10,867-0,992)/5 = 1,975
Error	11,9	0,992	0,992

$$p^2 = \frac{\sigma_s^2}{(\sigma_s^2 + \sigma_o^2 + \sigma_e^2)} = \frac{7,208}{(7,208 + 1,975 + 0,992)} = 0,71$$



## FIABILITAT SEQÜENCIAL

Per a avaluar la fiabilitat seqüencial n'hi haurà prou en esbrinar si correlacionen les freqüències de transició obtingudes pels observadors.

Exemples:

- a) Dos observadors simultanis han registrat les seqüències de conducta d'un subjecte en una sessió, emprant 4 categories (A, B, C, D). Per a calcular la fiabilitat seqüencial es calcula la correlació entre observadors a partir de la següent taula:

Parells conductes	Obs. 1	Obs. 2
AB	13	11
AC	5	5
AD	21	24
BA	0	0
BC	13	15
BD	35	30
CA	2	2
CB	6	5
CD	42	42
DA	10	9
DB	11	10
DC	1	4

La variable rellevant es el parell de categories (AB = una ocurrència de A seguida per una de B).  
La mesura emprada es la freqüència de transició.

- b) Dos observadors simultanis han registrat la transició entre dues categories concretes en un subjecte al llarg d'un conjunt de sessions. Per a calcular la fiabilitat seqüencial en relació a aquesta única transició, ens basarem en les següents dades:

sessió	Obs. 1	Obs.2
1	23	23
2	45	47
3	12	15
4	17	20
5	1	2
6	3	3

La variable rellevant es la sessió, amb 6 valors

# FIABILITAT PUNT PER PUNT

## MATRIU DE CONFUSIÓ 2x2 RESPECTE A UNA UNITAT DE CONDUCTA

		Observador 2		Total
		1	0	
Observador 1	1	a	b	a + b
	0	c	d	c + d
Total		a + c	b + d	a+b+c+d = N

### Interpretació matriu 2 X 2

1 = la conducta es registrada a la unitat de temps

0 = la conducta no es registrada a la unitat de temps

a = nº d'unitats de temps en les que ambdós observadors coincideixen en registrar la conducta

b = nº d'unitats de temps en les que l'observador 1 registra la conducta i simultàniament l'observador 2 no la registra

c = nº d'unitats de temps en les que l'observador 1 no registra la conducta i simultàniament l'observador 2 si la registra

d = nº d'unitats de temps en les que ambdós observadors coincideixen en no registrar la conducta

a + b = nº total d'unitats de temps en les que l'observador 1 registra la Conducta

a + c = nº total d'unitats de temps en les que l'observador 2 registra la Conducta

a + d = nº total d'unitats de temps en les que hi ha concordança

b + c = nº total d'unitats de temps en les que hi ha disconcordança

N = nº total d'unitats de temps

O, també es pot construir una matriu de confusió per a totes les categories alhora. En aquest cas, la matriu es  $m \times m$  ( on  $m$  = numero de categories)

### MATRIU DE CONFUSIÓ $m \times m$ AMB TOTES LES CATEGORIES

		Observador 2												$\Sigma$ filera $n_{i+}$	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	...		
Observador 1	A	X													
	B		X												
	C			X											
	D				X										
	E					X									
	F						X								
	G							X							
	H								X						
	I									X					
	J										X				
	K											X			
	.....												X		
	$\Sigma$ columna $n_{+j}$														$\Sigma$ total

- En aquesta matriu diem  $n_{ij}$  a la quantitat de la casella (i, j).
- $n_{i+}$  a la suma de la filera i
- $n_{+j}$  a la suma de la columna j
- La suma total de la matriu es igual a N, el numero d'interval·s de registre.

**EXEMPLE:**

**BUIDATS DELS REGISTRES DE DOS OBSERVADORS**

<b>OBSERVADOR 1</b>																
		INTERVALS														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CATEGORIES	A	X		X		X	X				X				X	
	B		X						X			X	X	X		
	C				X			X		X						X

<b>OBSERVADOR 2</b>																
		INTERVALS														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CATEGORIES	A			X			X				X	X			X	
	B	X	X			X			X				X	X		X
	C				X			X		X						

		Observador 2		Total
		1	0	
<b>TAULA DE CONFUSIÓ CATEGORIA A</b>				
Observador 1	1	4	2	6
	0	1	8	9
Total		5	10	15

TAULA DE CONFUSIÓ CATEGORIA B		Observador 2		Total
		1	0	
Observador 1	1	4	1	5
	0	3	7	10
Total		7	8	15

TAULA DE CONFUSIÓ CATEGORIA C		Observador 2		Total
		1	0	
Observador 1	1	3	1	4
	0	0	11	11
Total		3	12	15

TAULA DE CONFUSIÓ M x M (totes les categories)

		Observador 2			Total
		A	B	C	
Observador 1	A	4	2	0	6
	B	1	4	0	5
	C	0	1	3	4
Total		5	7	3	15

## AVALUACIÓ DE LA FIABILITAT PUNT PER PUNT ENTRE OBSERVADORS

### ✓ PERCENTATGES D'ACORD

1. Percentatge d'acord total

$$T = \frac{a + d}{a + b + c + d} \times 100$$

2. Percentatge d'acord en ocurrències

$$O = \frac{a}{a + b + c} \times 100$$

3. Percentatge d'acord en no-ocurrències

$$NO = \frac{d}{b + c + d} \times 100$$

4. Percentatge d'acord mitjà ocurrència / no ocurrència

$$M = \frac{\left(\frac{a}{a + b + c}\right) + \left(\frac{d}{b + c + d}\right)}{2} \times 100 = \frac{O + NO}{2}$$

5. Percentatge d'acord ponderat

$$W = \frac{a + d}{a + d + 2(b + c)} \times 100$$

✓ ÍNDEX D'ACORD ENTRE OBSERVADORS KAPPA

$$K = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$$

En Taules 2 x2	En taules m x m
$P_o = \frac{a + d}{N}$	$P_o = \frac{\sum f_{ii}}{N}$
$P_e = \frac{[(a + b) \times (a + c) + (c + d) \times (b + d)]}{N^2}$	$P_e = \frac{\sum f_{i+} \cdot f_{+i}}{N^2}$

RESULTATS EXEMPLE:

$$P_o = \frac{4+8}{15} = \frac{12}{15} = 0,8$$

$$P_o = \frac{4+4+3}{15} = \frac{11}{15} = 0,733$$

$$P_e = \frac{(6 \times 5) + (9 \times 10)}{15^2} = \frac{120}{225} = 0,533$$

$$P_e = \frac{(6 \times 5) + (5 \times 7) + (4 \times 3)}{15^2} = \frac{77}{225} = 0,34$$

$$K_A = \frac{0,8 - 0,533}{1 - 0,533} = 0,57$$

$$K_{total} = \frac{0,733 - 0,34}{1 - 0,34} = 0,59$$

## COEFICIENTS DE PRECISSIÓ PUNT PER PUNT

**En matrius 2 x 2**

		Observador estàndard		Total
		1	0	
Observador Fal·libre	1	a	b	a + b
	0	c	d	c + d
Total		a + c	b + d	a+b+c+d = N

El registre de l'observador estàndard es representa a les columnes de la taula

Errors de comissió

El registre de l'observador fal·libre es representa a les fileres de la taula

Numero d'unitats de temps e les que la conducta ha succeït realment

Errors d'omissió

SENSIBILITAT de l'observador fal·libre: proporció d'unitats de temps en les que registra la conducta quan aquesta veritablement succeeix

$$\xi = \frac{a}{a + c}$$

ESPECIFICITAT de l'observador fal·libre: proporció d'unitats de temps en les que no registra la conducta quan aquesta veritablement no succeeix

$$\eta = \frac{d}{b + d}$$



# ANÀLISI SEQÜENCIAL

## TIPUS D'ANÀLISI DE DADES EN METODOLOGIA OBSERVACIONAL



2

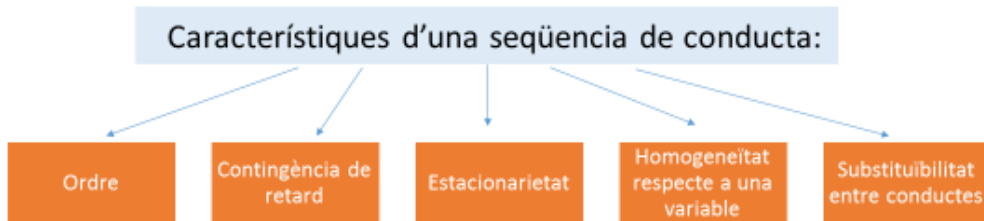
## TIPUS D'ANÀLISI DE DADES EN METODOLOGIA OBSERVACIONAL

		Temps com a variable	
		Sincrònic	Diacrònic
Tipus dades	Macro anàlisi	Anàlisi transversal	Anàlisi longitudinal
	Micro anàlisi	Anàlisi coocurrències	Anàlisi seqüencial

3

## OBJECTIU DE L'ANÀLISI SEQÜENCIAL

Desvetllar les regles per les quals es regeixen les seqüències de comportament



4

## CLASSIFICACIÓ DE LES DADES SEQÜENCIALS

Tipologia de Bakeman (1978)

		Mutua exclusió	
		EME	No EME
Temps	Esdeveniment	Tipus I	Tipus II
	Temps	Tipus III	Tipus IV

5

### DADES TIPUS I

Una seqüència de dades tipus I es representa mitjançant una simple sèrie de codis. Per exemple,

Dorm  
 Parla  
 Menja  
 Parla  
 Llegeix  
 Parla  
 Menja  
 .....

On el transcurs del temps està representat de dalt avall i es suposa que les unitats de conducta són EME.

6

### DADES TIPUS II

Les unitats de conducta poden ser "esdeveniments" genuïns o bé "estats" la durada dels quals es menysprea. Per exemple, suposem que les següents unitats de conducta es troben organitzades en tres sistemes EME:

S1- (Parla, No parla)

S2- (Mira al interlocutor, Mira fora, Ulls tancats)

S3- (Assegut, De peu, Camina)

Donat que varies d'elles poden ocórrer simultàniament podríem obtenir la següent seqüència de dades tipus II si les tractem com a "esdeveniments":

(Parla, Mira enfora, assegut)

(Parla, Mira interlocutor, Assegut)

(No parla, Mira interlocutor, Assegut)

(No parla, Ulls tancats, assegut)

(Parla, Mira interlocutor, Assegut)

(Parla, Mira fora, Assegut)

(Parla, Mira fora, De peu)

(Parla, Mira interlocutor, De peu)

(No parla, Mira interlocutor, De peu)

.....

7

### DADES TIPUS III

Les unitats de conducta són "estats", per la qual cosa la sèrie es compon dels codis ordenats més la duració de cada ocurrència, expressada en segons, minuts, etc. Per exemple:

Dorm, 250  
 Parla, 3  
 Menja, 10  
 Parla, 2  
 Llegeix, 30  
 Parla, 2  
 Menja, 5  
 .....

8

### DADES TIPUS IV

Si totes les unitats de conducta del exemple anterior de dades tipus II són "estats", aleshores podríem haver obtingut la següent sèrie de dades tipus IV:

(Parla, Mira enfora, assegut) 10  
 (Parla, Mira interlocutor, Assegut) 5  
 (No parla, Mira interlocutor, Assegut) 13  
 (No parla, Ulls tancats, assegut) 3  
 (Parla, Mira interlocutor, Assegut) 15  
 (Parla, Mira fora, Assegut) 6  
 (Parla, Mira fora, De peu) 5  
 (Parla, Mira interlocutor, De peu) 17  
 (No parla, Mira interlocutor, De peu) 3  
 .....

En aquest exemple, els números indiquen la quantitat de segons que dura cada combinació d'unitats de conducta

9

Resum Tipus de dades seqüencials segons Bakeman

Dades tipus I:

- Informació sobre seqüència de categories temporalment exclusives
- Esdeveniments o principis/finals d'estats
- Exemple: A,C,A,D,C,B,D,CA,B,DA,C

Dades tipus II:

- Informació sobre seqüències de categories temporalment no exclusives
- Esdeveniments o principis/finals d'estats
- Exemple: AC, ADC,B,DC, AB, D, AC

Dades tipus III:

- Informació sobre seqüència i duració de categories temporalment exclusives i exhaustives
- Estats
- Exemple: A25, C8, A4, D15, C7, B8, D2, C12, A5, B6

Dades tipus IV:

- Informació sobre seqüències i duració de categories temporalment exhaustives però no exclusives
- Estats
- Exemple: AC33, ADC26, B8, DC14, AB11...

10

PROBABILITAT INCONDICIONADA D'UNA CONDUCTA (P<sub>i</sub>):

És la probabilitat de que la conducta es doni en un punt qualsevol de la seqüència si la seva ocurrència no depèn de quines conductes han succeït abans.

Estimació de la probabilitat incondicionada:

$$\hat{p}_i = \frac{F_i}{F_+}$$

freqüència observada de la conducta i

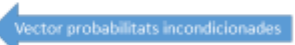
suma de totes les freqüències o, longitud de la seqüència.

11

Les **freqüències** de les  $m$  conductes es disposen en un vector  $F_o$ :

$$F_o = [F_1 \ F_2 \ F_3 \ \dots \ \dots \ \dots \ \dots \ F_m]$$


Les **probabilitats incondicionades** es disposen en un vector de probabilitats incondicionades, que conté tants elements com unitats de conducta considerades i, on la suma es sempre igual a 1

$$P_o = [p_1 \ p_2 \ p_3 \ \dots \ \dots \ \dots \ \dots \ p_m]$$


12

**EXEMPLES:**

**Seqüència 1:**

B B A A B A A A B B B A B A B B B A B A A B B A A B

**Seqüència 2:**

B A A B B A A B B A A B B A A B B A A B B A A B B

Vector de freqüències

$$F_o = \begin{pmatrix} A & B \\ 12 & 13 \end{pmatrix} \quad (\text{per ambdues seqüències})$$

Conducta	Seqüència (1)	Seqüència(2)
A	$p_1 = \frac{12}{25} = 0,48$	$p_1 = \frac{12}{25} = 0,48$
B	$p_2 = \frac{13}{25} = 0,52$	$p_2 = \frac{13}{25} = 0,52$

Vector de probabilitats:  $P_o = [0,48 \quad 0,52]$

13

### EXEMPLE (SEQÜENCIA 3)

B B A A A D B A D B A B D C C C C C A B D B A A A B C C D D A B D A C B D

Freqüències totals:

$$F_o = \begin{matrix} & A & B & C & D \\ \begin{matrix} A & B & C & D \end{matrix} & [11 & 10 & 8 & 8] \end{matrix} \quad F_o = 37$$

Vector de probabilitats:

$$P_o = [0,297 \quad 0,270 \quad 0,216 \quad 0,216] \quad P_o = [11/37 \quad 10/37 \quad 8/37 \quad 8/37]$$

14

### PROBABILITAT DE TRANSICIÓ ENTRE DUES CONDUCTES ( $p_{ij}$ ) (probabilitat condicionada)

És la probabilitat de que, havent ocorregut una certa conducta en la seqüència (dita conducta antecedent), l'element següent correspongui a un altre determinada conducta (dita conducta subseqüent).

Es a dir, es la probabilitat de que passi la conducta subseqüent en un punt de la seqüència, condicionada a que en el punt immediatament anterior hagi succeït la conducta antecedent

Aquestes probabilitats es denominen probabilitats de transició 1

15

**ESTIMACIÓ DE LA PROBABILITAT DE TRANSICIÓ 1:**

$$\widehat{P}_{ij} = \frac{F_{ij}}{F_{i+}}$$

Suma de totes les freqüències de transició on l'antecedent es la conducta i (o numero de vegades que la antecedent passa i pot saber-se quina conducta la segueix)

Freqüència de transició entre les conductes i i j (numero de vegades que la subsegüent segueix a l'antecedent)

Les freqüències de transició es disposen en una matriu de dues dimensions  $F_1$ :

	$F_{11}$	$F_{12}$	.....	$F_{1n}$	$F_{1+}$
$F_{2+}$	$F_{21}$	$F_{22}$	.....	$F_{2n}$	$F_{2+}$
.....	.....	.....	.....	.....	.....
$F_{m+}$	$F_{m1}$	$F_{m2}$	.....	$F_{mn}$	$F_{m+}$
	$F_{+1}$	$F_{+2}$	.....	$F_{+n}$	$F_{++}$

Cada filera correspon a una conducta antecedent (donada) i, cada columna a una conducta subsegüent (objecte).

Les sumes de les fileres s'indiquen  $F_{i+}$  (suma de la filera i): numero de vegades que passa la conducta i i ve seguida per una altra a continuació; això es igual a la freqüència total de i ( $F_i$ ), excepte en el cas de que l'ultima conducta de la seqüència sigui i.



BUIDAT D'UNA SEQÜENCIA INTRASUBJECTE (DADES TIPUS I)

categories { 5= ( A, B, C, D)

D A B C D A B C B A B A C A D C B D B C B D

		Conseqüent (retard 1)				
		A	B	C	D	Total
Antecedent (retard 0)	A	0	3	1	1	5
	B	2	0	3	2	7
	C	1	3	0	1	5
	D	2	1	1	0	4
	Total	5	7	5	4	21

Zeros lògics. Seqüència d'esdeveniments no repetibles

BUIDAT D'UNA SEQÜENCIA INTERSUBJECTE (DADES TIPUS I)

categories { S1= ( A1, B1, C1, D1)  
S2= ( A2, B2, C2)

C1 B2 B1 C2 B1 B2 D1 A2 D1 B2 A1 C2 B1 C2 D1 A2 D1 A2

Direcció seqüència { S1 → S2

		S2 Conseqüent (retard 1)				
		A2	B2	C2	Total	
Antecedent (retard 0)	A1	0	0	1	1	
	B1	0	1	2	3	
	C1	0	1	0	1	
	D1	3	1	0	4	
	Total	3	3	3	9	

**BUIDAT D'UNA SEQÜENCIA INTERSUBJECTE (DADES TIPUS I)**

categories { S1= ( A1, B1, C1, D1)  
S2= ( A2, B2, C2)

C1 B2 B1 C2 B1 B2 D1 A2 D1 B2 A1 C2 B1 C2 D1 A2 D1 A2

Direcció seqüència { S2 → S1

		S1 Conseqüent (retard 1)				
		A1	B1	C1	D1	Total
S2 Antecedent (retard 0)	A2	0	0	0	2	2
	B2	1	1	0	1	3
	C2	0	2	0	1	3
	Total	1	3	0	4	8

20

Les probabilitats de transició  $p_{ij}$  es disposen en una matriu de probabilitats de transició bidimensional

$P_{ij} =$	$P_{11}$	$P_{12}$	.....	$P_{1m}$	$P_{1n}$
	$P_{21}$	$P_{22}$	.....	$P_{2m}$	
	...	...	.....	...	
	$P_{i1}$	$P_{i2}$	.....	$P_{im}$	

Les fileres corresponen a les conductes antecedents i les columnes a les subseqüents. La matriu té tantes fileres i columnes com unitats de conducta considerades i, la suma de cada filera es igual a 1

21

**Exemples (seqüències 1 i 2):**

Seqüència 1:

B B A A B A A A B B A B B B B A B A A B B A A B

Marcada Transició AA

Matriu freqüències transició

$$F_1 = \begin{matrix} & A & B & \text{Total} \\ A & 5 & 7 & 12 \\ B & 7 & 5 & 12 \end{matrix}$$

Seqüència 2:

B A A B B A A B B A A B B A A B B A A B B

Marcada Transició BA

Matriu freqüències transició

$$F_1 = \begin{matrix} & A & B & \text{Total} \\ A & 6 & 6 & 12 \\ B & 6 & 6 & 12 \end{matrix}$$

22

Antecedent	subseqüent		seqüència1	seqüència2
A	A	$f_{AA}$	5/12=0,42	6/12=0,50
A	B	$f_{AB}$	7/12=0,58	6/12=0,50
B	A	$f_{BA}$	7/12=0,58	6/12=0,50
B	B	$f_{BB}$	5/12=0,42	6/12=0,50

Matriu probabilitats de transició:

Seqüència 1 →

$$P_1 = \begin{matrix} & A & B & \text{Total} \\ A & 0,42 & 0,58 & 1 \\ B & 0,58 & 0,42 & 1 \end{matrix}$$

Seqüència 2 →

$$P_1 = \begin{matrix} & A & B & \text{Total} \\ A & 0,50 & 0,50 & 1 \\ B & 0,50 & 0,50 & 1 \end{matrix}$$

23

**Exemple seqüència 3:**

B B A A A D B A D B A B D C C C C C A B D B A A A B C C D D A B D A C B D Marcada Transició BD

Matriu freqüències de transició

Matriu probabilitats de transició

		(s+1)				F <sub>s</sub>	
		A	B	C	D		
F <sub>s</sub> =	(0)	A	4	4	1	2	11
	B	4	1	1	4	10	
	C	1	1	5	1	8	
	D	2	3	1	1	7	
F <sub>0</sub>			11	9	8	8	36 = F <sub>tot</sub>

		(s+1)				
		A	B	C	D	
P <sub>s</sub> =	(0)	A	0,364	0,364	0,091	0,182
	B	0,400	0,100	0,100	0,400	
	C	0,125	0,125	0,625	0,125	
	D	0,286	0,429	0,143	0,143	

24

**ORDRE SEQUENCIAL:**

Hi ha ordre si existeix alguna unitat de conducta la ocurrència de la qual en un punt de la seqüència depengui de quines conductes han esdevingut abans/prèviament.  $P_{ij} \neq P_j$

L'alternativa a l'ordre seqüencial es l'**aleatorietat**: en una seqüència aleatòria la ocurrència d'una unitat de conducta en un punt determinat es independent de les conductes que han succeït prèviament.

25

**Patró seqüencial d'activació:**

$$P_{ij} > P_j$$

La probabilitat de que passi la conducta subseqüent després de l'antecedent es més gran que la probabilitat incondicionada de la subseqüent:

**Patró seqüencial d'inhibició:**

$$P_{ij} < P_j$$

La probabilitat de que passi la conducta subseqüent després de l'antecedent es menor que la probabilitat incondicionada de la subseqüent:

26

**EXEMPLE SEQÜENCIA AMB ORDRE**

$$P_0 = (0,40 \quad 0,30 \quad 0,10 \quad 0,20)$$

	A	B	C	D
A	0,50	0,20	0,10	0,20
P1- B	0,40	0,10	0,50	0,00
C	0,10	0,30	0,10	0,50
D	0,20	0,30	0,30	0,20

La probabilitat de que successivament passi la conducta A varia en funció de la conducta anterior, en general, és diferent de la seva probabilitat incondicionada

27

**EXEMPLE SEQÜENCIA ALEATÒRIA**

$P_0 = (0,40 \quad 0,30 \quad 0,10 \quad 0,20)$

	A	B	C	D
A	0,40	0,30	0,10	0,20
P1= B	0,40	0,30	0,10	0,20
C	0,40	0,30	0,10	0,20
D	0,40	0,30	0,10	0,20

La probabilitat de que succeeixi la conducta A no varia en funció de la conducta anterior. És igual a la seva probabilitat incondicionada.

28

**HOMOGENEÏTAT:**

Una seqüència de conducta es homogènia respecte a una variable si les probabilitats de transició es mantenen constants quan aquesta variable canvia. Si la seqüència posseeix ordre i és homogènia, aleshores es diu que l'ordre es homogeni.

Exemple, la transició "agafar la joguina" "portar la joguina a la boca" pot ser més probable en nens de dos anys que en nens de cinc anys. Si això es així, aleshores la transició no és homogènia (per tant és heterogènia) respecte a la variable edat.

29

## ESTACIONARIETAT:

Una seqüència de conducta es estacionària quan les probabilitats de transició romanen invariables amb el pas del temps.

La estacionarietat es un cas especial de homogeneïtat respecte a una variable que és el temps.

Si la seqüència posseeix ordre i és estacionària, es diu que l'ordre es estacionari.

30

## EXEMPLE ESTACIONARIETAT:

A i B representen a dos individus que interactuen, i es consideren dues unitats de conducta possibles per a cadascun d'ells: A+; A-; i B+; B-, on els signes representen interacció "positiva" i "negativa". Les probabilitats incondicionades d'aquestes conductes son:

$P_0 = (0,31 \quad 0,20 \quad 0,34 \quad 0,15)$

Els episodis d'interacció entre els subjectes A i B es divideixen en tres parts (T=1, inici; T=2, intermedi; T=3, finalització)

31

Matriu No estacionarietat

		[t+1]			
		A+	A-	B+	B-
P <sub>1</sub> (1)=	A+	0,09	0,01	0,78	0,12
	A-	0,08	0,41	0,09	0,42
	B+	0,81	0,10	0,07	0,02
	B-	0,15	0,59	0,02	0,44
P <sub>1</sub> (2)=	A+	0,35	0,05	0,58	0,02
	A-	0,14	0,29	0,21	0,36
	B+	0,62	0,09	0,30	0,05
	B-	0,13	0,35	0,07	0,45
P <sub>1</sub> (3)=	A+	0,09	0,01	0,82	0,08
	A-	0,04	0,42	0,17	0,37
	B+	0,76	0,11	0,11	0,02
	B-	0,13	0,40	0,07	0,40

Per exemple, la probabilitat de que B emeti una conducta positiva immediatament després de que A emeti una conducta positiva es major al principi (0,78) i al final (0,82) que en la part intermèdia (0,58) de l'episodi d'interacció.

Matriu estacionarietat

		[t+1]			
		A+	A-	B+	B-
P <sub>2</sub> (1)=	A+	0,35	0,05	0,58	0,02
	A-	0,14	0,29	0,21	0,36
	B+	0,62	0,09	0,30	0,05
	B-	0,13	0,35	0,07	0,45
P <sub>2</sub> (2)=	A+	0,35	0,05	0,58	0,02
	A-	0,14	0,29	0,21	0,36
	B+	0,62	0,09	0,30	0,05
	B-	0,13	0,35	0,07	0,45
P <sub>2</sub> (3)=	A+	0,35	0,05	0,58	0,02
	A-	0,14	0,29	0,21	0,36
	B+	0,62	0,09	0,30	0,05
	B-	0,13	0,35	0,07	0,45

En les tres matrius de estacionarietat es pot veure que les probabilitats per a cada parell de conductes es mantenen constants al llarg de tot l'episodi d'interacció, per tant, existeix estacionarietat.

Exemple Si les conductes M i Z són mútuament substituïbles:

		CONSEQUENT					
		N	M	P	T	Z	
P <sub>1</sub> =	ANTECEDENT	N	0,00	<b>0,20</b>	0,15	0,45	<b>0,20</b>
		M	<b>0,32</b>	0,00	<b>0,25</b>	<b>0,43</b>	<b>0,00</b>
		P	0,19	<b>0,36</b>	0,00	0,09	<b>0,36</b>
		T	0,26	<b>0,12</b>	0,50	0,00	<b>0,12</b>
		Z	<b>0,32</b>	<b>0,00</b>	<b>0,25</b>	<b>0,43</b>	0,00

Com podem veure les conductes M i Z són mútuament substituïbles en diferents patrons i tenen la mateixa probabilitat per a poder ser seguides per les mateixes conductes

Dues conductes mútuament substituïbles formen entre si un patró d'inhibició. Tot i així, no totes les conductes que formen patrons d'inhibició són mútuament substituïbles.



## SUBSTITUÏBILITAT:

Dues unitats de conducta són mútuament substituïbles en la seqüència si ambdues tendeixen a estar precedides per les mateixes conductes anteriors i ambdues tendeixen a precedir a les mateixes conductes subseqüents

Exemple:

Suposem el cas d'una persona que va a beure aigua d'un got. Esperarem observar una seqüència d'aquest tipus:

"Agafar el got" → "Posar aigua d'una ampolla al got" → "Beure del got"

O bé la següent:

"Agafar el got" → "Posar aigua de l'aixeta al got" → "Beure del got"

33

## PROVA D'ORDRE 1 VERSUS ORDRE 0

Es porta a terme calculant l'estadístic chi-quadrat de Pearson a partir de les freqüències de la taula de F1:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \frac{(F_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

On  $E_{ij}$  es la freqüència esperada sota  $H_0$  en la transició  $i \rightarrow j$

35

$H_0$ : no existeix relació entre les conductes antercedents i les subseqüents; es a dir, la ocurrencia d'una conducta en la seqüència no incrementa ni disminueix la probabilitat d'ocurrencia de la següent conducta. Si la hipòtesis s'accepta, aleshores la seqüència és aleatòria.

$H_1$ : existeix relació entre les conductes antercedents i les subseqüents; es a dir, la ocurrencia d'una conducta en la seqüència incrementa o disminueix la probabilitat de la següent. Si s'accepta aquesta hipòtesis, amb el risc  $\alpha$  que correspongui, la conclusió es que la seqüència no és aleatòria o que presenta un cert ordre, com a mínim 1

- Si  $\chi^2 > \chi^2 (gl, \alpha)$  aleshores es rebutja la  $H_0$  i s'accepta la  $H_1$  amb el risc  $\alpha$ .
- En cas que  $\chi^2 < \chi^2 (gl, \alpha)$  aleshores es reté la  $H_0$