

Annex 1

Tests efectuats

Annex 1.1. Test realitzat després de l'explicació teòrica

1. Si treballem amb una etapa de classe B:

- a) En funció de la càrrega hi ha haurà distorsió de cruïlla
- b) No hi ha distorsió de cruïlla
- c) Sempre tindrem distorsió de cruïlla
- d) En funció de l'entrada hi haurà distorsió de cruïlla

2. En una etapa de potència si treballem en ESM:

- a) Tindrem el màxim de distorsió
- b) Tindrem el màxim de rendiment
- c) Tindrem el mínim de rendiment
- d) Tindrem el mínim de distorsió

3. En una etapa de potència, la distorsió serà mínima si:

- a) Els transistors es saturen, però no es tallen
- b) Els transistors es tallen, però no es saturen
- c) Els transistors es tallen i es saturen
- d) Els transistors no es saturen, ni es tallen

4. Si augmentem el número de transistors en una etapa de potència:

- a) El rendiment es redueix
- b) El rendiment augmenta
- c) El rendiment es multiplica per dos
- d) El rendiment pràcticament no s'altera

5. Ordena les etapes en funció del rendiment (de menys a més):

- a) A, B, AB
- b) AB, B, A
- c) B, AB, A
- d) A, AB, B

6. Ordena les etapes en funció de la seva distorsió (de menys a més):

- a) A, AB, B
- b) A, B, AB
- c) B, AB, A
- d) AB, B, A

7. Una etapa AB respecte una etapa B:

- a) Millora la distorsió
- b) Millora el rendiment
- c) Millora rendiment i distorsió
- d) Millora l'ESM

8. El principal objectiu d'una etapa de potència, és:

- a) Minimitzar la impedància de sortida
- b) Amplificar corrent
- c) Amplificar tensió
- d) Amplificar corrent i tensió

9. Les respostes freqüencials de les etapes de potència de classe A, B i AB :

- a) Tenen una banda de pas a altes freqüències
- b) Tenen una banda de pas, tant a altes com a baixes freqüències
- c) Tenen una banda de pas intermèdia
- d) Tenen la banda de pas a baixes freqüències

10. La potència nominal és:

- a) Valor instantani de la potència
- b) Valor mig de la potència instantània subministrada a una càrrega en un període
- c) Valor mig de la potència consumida per una càrrega en un interval
- d) Potència consumida per una càrrega en un període

11. El rendiment d'una etapa de potència és:

- a) La relació entre la potència màxima i la que subministren les fonts
- b) La relació entre la potència instantània i la que subministren les fonts
- c) La relació entre la potència instantània de la càrrega i la instantània de les fonts
- d) La relació entre els valors mitjos de potència de la càrrega i de les fonts

12. El valor eficaç d'un senyal és:

- a) Valor màxim dividit per arrel de tres
- b) Valor màxim dividit per dos

- c) Depèn del senyal que estudiem
 d) Valor màxim dividit per arrel de dos

13. El guany de tensió d'una etapa de potència és:

- a) Elevat
 b) Baix
 c) Aproximadament la unitat
 d) Depèn de l'entrada

14. Si en una etapa de potència un dels transistors es satura:

- a) Augmentarà la distorsió
 b) Tindrem distorsió de cruïlla
 c) Baixarà el rendiment
 d) Disminuirà la distorsió

15. La tensió que caurà exactament sobre la càrrega en una etapa de potència:

- a) Depèn de l'alimentació
 b) Depèn de l'entrada
 c) Depèn dels TRTs
 d) Depèn de l'entrada i de l'alimentació

16. Donada una etapa de potència concreta:

- a) Aquesta donarà el rendiment màxim per qualsevol càrrega
 b) Aquesta donarà el rendiment màxim en circuit obert
 c) Aquesta donarà el rendiment màxim per un marge de valors de la càrrega
 d) Aquesta donarà el rendiment màxim per una càrrega determinada

17. Donada una etapa de potència, una càrrega i una entrada:

- a) Tindrem ESM
 b) Tindrem el rendiment màxim possible
 c) Tindrem fixada la sortida
 d) Tindrem els transistors saturats o tallats

18. La tensió màxima que pot donar una etapa de potència ve limitada:

- a) Per l'entrada
 b) Per la càrrega

- c) Per l'alimentació
- d) Per la beta del transistor

19. En una etapa de potència de classe A:

- a) Tenim dos transistors
- b) El transistor sempre condueix
- c) No tenim guany unitari de tensió
- d) L'alimentació no és simètrica

20. En una etapa de potència de classe AB:

- a) Els dos transistors condueixen sempre
- b) Tenim alimentació asimètrica
- c) Un transistor sempre condueix
- d) Els transistors condueixen casi sempre

Annex 1.2. Test realitzat després de la simulació pràctica

1. La distorsió de cruïlla es produeix:

- a) En una classe AB
- b) En una classe B
- c) Quan un transistor es talla
- d) Quan un transistor es satura

2. Si volem tenir un màxim de rendiment:

- a) Cal augmentar el guany de tensió
- b) Cal duplicar l'alimentació
- c) Cal treballar en ESM
- d) Cal minimitzar el nombre de transistors

3. Si en una etapa de potència algun dels transistors es talla:

- a) Augmentarà la distorsió
- b) Tindrem distorsió de cruïlla
- c) Baixarà el rendiment
- d) Disminuirà la distorsió

4. Si disminuïm el número de transistors d'una etapa de potència:

- a) El rendiment es redueix
- b) El rendiment augmenta
- c) El rendiment es multiplica per dos
- d) El rendiment pràcticament no s'altera

5. Ordena les etapes en funció del rendiment (de més a menys):

- a) A, B, AB
- b) AB, B, A
- c) B, AB, A
- d) A, AB, B

6. Ordena les etapes en funció de la seva distorsió (de més a menys):

- a) A, AB, B
- b) A, B, AB
- c) B, AB, A
- d) AB, B, A

7. Una etapa B respecte una etapa AB:

- a) Millora la distorsió
- b) Millora el rendiment
- c) Millora l'ESM
- d) Empitjora el rendiment

8. Quan parlem d'una etapa de potència, estem de parlant de:

- a) amplificador de corrent
- b) amplificador de tensió
- c) amplificador de tensió i corrent
- d) amplificador en general

9. Una etapa de classe A es pot fer servir:

- a) A alta freqüència
- b) A totes les freqüències
- c) A baixes freqüències
- d) A freqüències intermèdies

10. Quan parlem de potències nominals:

- a) Parlem de potències mitges en un període
- b) Parlem de potències instantànies
- c) Parlem de potències eficaces
- d) Parlem de potències mitges en un interval

11. El rendiment d'una etapa de potència és:

- a) La relació entre la potència màxima i la que subministren les fonts
- b) La relació entre la potència instantània i la que subministren les fonts
- c) La relació entre la potència instantània de la càrrega i la instantània de les fonts
- d) La relació entre els valors mitjos de potència de la càrrega i de les fonts

12. El valor eficaç d'un senyal és :

- a) L'arrel quadrada del valor mig del senyal quadràtic en un període
- b) Valor mig del senyal quadràtic en un període
- c) L'arrel quadrada del valor mig del senyal quadràtic en un interval

d) L'arrel quadrada del valor del senyal quadràtic en un interval

13. Si calculem el guany de tensió d'una etapa de potència, el seu valor és:

- a) Molt superior a la unitat
 b) Superior, però no gaire, a la unitat
 c) Aproximadament la unitat
 d) Depèn de l'entrada

14. En una etapa de potència, la distorsió serà més gran, si:

- a) Els transistors no es saturen
 b) Els transistors no es tallen
 c) Els transistors es tallen i es saturen
 d) Els transistors es tallen però no es saturen

15. Si tenim l'entrada fixada en una etapa de potència, la sortida dependrà:

- a) De l'alimentació
 b) D'aquesta entrada
 c) Dels TRTs
 d) D'aquesta entrada i de l'alimentació

16. Si dissenyem una etapa de potència de classe A per una càrrega, aquesta etapa donarà el màxim rendiment:

- a) Per qualsevol càrrega
 b) Per un marge de valors de la càrrega
 c) En circuit obert
 d) Per la càrrega especificada

17. En una etapa de potència de classe AB:

- a) Els dos transistors condueixen casi sempre o sempre
 b) Tenim alimentació asimètrica
 c) Un transistor sempre condueix
 d) Els transistors no condueixen mai al mateix temps

18. Si la tensió de sortida és propera a l'alimentació positiva:

- a) Vol dir que algun transistor està proper a la saturació
 b) Vol dir que cap transistor no està proper a la saturació
 c) Vol dir que estem minimitzant la distorsió
 d) Vol dir que estem minimitzant el rendiment

19. En una etapa de potència de classe A:

- a) Tenim més d'un transistor
- b) El transistor casi sempre condueix
- c) Tenim un guany de tensió elevat
- d) El transistor sempre condueix

20. Si tenim una etapa de potència on els transistors sempre condueixen:

- a) No tenim distorsió de cruïlla
- b) És una etapa de classe B
- c) És una etapa de classe B o AB
- d) La distorsió serà màxima

Annex 1.3. Test realitzat després del muntatge pràctic

1. Si en una etapa B, treballem per sota de l'ESM:

- a) Els transistors només es saturen
- b) Els transistors només es tallen
- c) Els transistors ni es saturen, ni es tallen
- d) Els transistors es tallen i es saturen

2. El rendiment d'una etapa de potència és:

- a) La relació entre la potència màxima i la que subministren les fonts
- b) La relació entre la potència instantània i la que subministren les fonts
- c) La relació entre la potència instantània de la càrrega i la instantània de les fonts
- d) La relació entre els valors mitjos de potència de la càrrega i de les fonts

3. El principal objectiu d'una etapa de potència, és:

- a) Minimitzar la impedància de sortida
- b) Amplificar corrent
- c) Amplificar tensió
- d) Amplificar corrent i tensió

4. El quany de tensió d'una etapa de potència és:

- a) Molt més gran que la unitat
- b) Molt més petit que la unitat
- c) Aproximadament la unitat
- d) Depèn de l'entrada

5. Si en una etapa de potència els transistors mai es tallen:

- a) Tenim distorsió de cruïlla
- b) No tenim distorsió de cruïlla
- c) La distorsió serà mínima
- d) El rendiment serà màxim

6. Una etapa AB respecte una B:

- a) Millora el rendiment i la distorsió
- b) Empitjora el rendiment i la distorsió
- c) Millora la distorsió, però empitjora el rendiment

d) Millora el rendiment, però empitjora la distorsió

7. Si comparem dues etapes de potència, en l'etapa que hi ha més transistors:

- a) El rendiment es redueix
 b) El rendiment augmenta
 c) El rendiment es multiplica per dos per cada nou transistor
 d) El rendiment pràcticament no s'altera

8. Per saber el màxim de la tensió de sortida, en tenim prou en saber:

- a) La tensió d'entrada
 b) La beta del transistor
 c) La tensió d'entrada si estem per sota de l'ESM
 d) El valor del rendiment

9. Si treballem amb una etapa de classe A polaritzada amb font de corrent:

- a) En funció del corrent de la font, podrem arribar a l'ESM
 b) Sempre podrem arribar a l'ESM, independentment de la font
 c) Tindrem distorsió de cruïlla
 d) Difícilment arribarem a l'ESM

10. El valor eficaç d'un senyal és:

- a) Valor màxim dividit per arrel de tres
 b) Valor màxim dividit per dos
 c) Depèn del senyal que estudiem
 d) Valor màxim dividit per arrel de dos

11. La potència nominal sobre una resistència és:

- a) Valor instantani de la potència
 b) Valor mig de la potència instantània subministrada a una càrrega en un període
 c) Valor mig de la potència consumida per una càrrega
 d) Potència consumida per una càrrega en un període

12. En una etapa de potència de classe A, que treballa sense arribar a ESM:

- a) El transistor sempre està en activa
- b) La distorsió és zero
- c) El rendiment s'aproxima a una etapa de classe B
- d) La tensió de sortida és idèntica a l'entrada

13. Una etapa de classe B només funciona:

- a) A alta freqüència
- b) A totes les freqüències
- c) A baixes freqüències
- d) A freqüències intermèdies

14. En una etapa de potència, el rendiment serà màxim:

- a) Si treballem en ESM
- b) Si els transistors només es saturen
- c) Si els transistors només es tallen
- d) Si els transistors ni es tallen, ni es saturen

15. La tensió màxima de sortida d'una etapa de potència

- a) Depèn del nombre de transistors que tinguem
- b) És un múltiple del màxim de tensió de l'entrada
- c) Depèn de la beta del transistor
- d) No pot superar l'alimentació

16. Quan parlem de potència instantània:

- a) Parlem del producte temporal de tensió i corrent
- b) Parlem de la potència en un moment
- c) Parlem de la potència en un interval
- d) Parlem del màxim de la potència temporal

17. Si la tensió de sortida és propera a l'alimentació negativa en una classe B:

- a) Vol dir que algun transistor està proper a la saturació
- b) Vol dir que no hi ha cap transistor que està proper a la saturació
- c) Vol dir que estem minimitzant la distorsió
- d) Vol dir que estem minimitzant el rendiment

18. En una etapa de classe AB:

- a) Tenim distorsió de cruïlla
- b) Sempre hi ha un transistor com a mínim que condueix
- c) Tenim guany de tensió

d) Els dos transistors es saturen a l'hora

19. Si treballem en ESM:

- a) No tindrem distorsió de cruïlla
 b) Els transistors es saturen
 c) Tindrem el màxim de rendiment
 d) Els transistors es saturen i es tallen

20. Si treballem amb una etapa B amb un senyal sinusoidal a l'entrada, la sortida serà sinusoidal:

- a) Mai per culpa de la distorsió de cruïlla
 b) En funció de l'amplitud de l'entrada
 c) En funció de l'alimentació
 d) Malgrat la distorsió de cruïlla

Annex 2

Taules de correlacions ítem a ítem

La mostra principal de l'estudi la formen 46 alumnes de la població total. A aquesta mostra se li ha aplicat tres tests. En aquest annex s'adjunta la taula de correlacions ítem a ítem de cada un dels elements de la mostra (les 46 respostes de cada pregunta de tots els elements de la mostra correlades entre sí de dos en dos preguntes).

Com per l'estudi tenim tres tests diferents, hi ha tres taules diferenciades per cada un d'ells amb 20 columnes i 20 fileres, ja que cada un dels tres tests efectuats estava compost per 20 preguntes.

A.2.1. Matriu de correlacions inter-elements del Test 1

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005
VAR00001	1,000	,007	,062	-,019	,039
VAR00002	,007	1,000	,091	,145	,350
VAR00003	,062	,091	1,000	,387	,061
VAR00004	-,019	,145	,387	1,000	,286
VAR00005	,039	,350	,061	,286	1,000
VAR00006	,172	-,075	-,163	,014	,191
VAR00007	,083	,290	,074	,183	,440
VAR00008	,257	,012	,248	,140	,026
VAR00009	,262	,026	,072	,327	,033
VAR00010	-,052	,057	,218	,111	-,036
VAR00011	,045	,410	,146	,236	,220
VAR00012	,079	,038	,173	,148	,183
VAR00013	,150	,331	,365	,054	-,041
VAR00014	,132	,149	,393	,302	,182
VAR00015	,091	-,290	-,203	-,252	-,162
VAR00016	,247	,212	,165	,105	,283
VAR00017	,263	,081	,180	,095	,123
VAR00018	-,042	-,002	,249	,037	,169
VAR00019	-,051	-,077	,064	,088	,402
VAR00020	,360	,175	,257	,207	,014

	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010
VAR00001	,172	,083	,257	,262	-,052
VAR00002	-,075	,290	,012	,026	,057
VAR00003	-,163	,074	,248	,072	,218
VAR00004	,014	,183	,140	,327	,111
VAR00005	,191	,440	,026	,033	-,036
VAR00006	1,000	,129	,140	,014	-,148
VAR00007	,129	1,000	,140	-,061	-,173
VAR00008	,140	,140	1,000	,171	,000
VAR00009	,014	-,061	,171	1,000	-,198
VAR00010	-,148	-,173	,000	-,198	1,000
VAR00011	,150	,074	,074	,195	-,063
VAR00012	,302	-,034	,214	,044	,240
VAR00013	-,040	,096	,337	,007	,171
VAR00014	-,078	,359	,418	,217	-,179
VAR00015	,132	,024	-,249	-,047	-,116
VAR00016	-,030	,329	,303	,032	,082
VAR00017	,132	,329	,244	,205	-,182
VAR00018	,062	-,021	,225	,042	,222
VAR00019	,089	,078	,195	,073	-,115
VAR00020	-,152	-,022	-,113	,056	,230

	VAR00011	VAR00012	VAR00013	VAR00014	VAR00015
VAR00001	,045	,079	,150	,132	,091
VAR00002	,410	,038	,331	,149	-,290
VAR00003	,146	,173	,365	,393	-,203
VAR00004	,236	,148	,054	,302	-,252
VAR00005	,220	,183	-,041	,182	-,162
VAR00006	,150	,302	-,040	-,078	,132
VAR00007	,074	-,034	,096	,359	,024
VAR00008	,074	,214	,337	,418	-,249
VAR00009	,195	,044	,007	,217	-,047
VAR00010	-,063	,240	,171	-,179	-,116
VAR00011	1,000	,350	,231	,234	-,209
VAR00012	,350	1,000	,163	,085	-,142
VAR00013	,231	,163	1,000	,293	-,152
VAR00014	,234	,085	,293	1,000	-,184
VAR00015	-,209	-,142	-,152	-,184	1,000
VAR00016	,332	,111	,246	,163	-,233
VAR00017	,227	,127	,031	,341	,066
VAR00018	,075	,354	,278	,103	-,191
VAR00019	,285	,257	,086	,108	-,020
VAR00020	,172	,250	,101	-,062	-,067

	VAR00016	VAR00017	VAR00018	VAR00019	VAR00020
VAR00001	,247	,263	-,042	-,051	,360
VAR00002	,212	,081	-,002	-,077	,175
VAR00003	,165	,180	,249	,064	,257
VAR00004	,105	,095	,037	,088	,207
VAR00005	,283	,123	,169	,402	,014
VAR00006	-,030	,132	,062	,089	-,152
VAR00007	,329	,329	-,021	,078	-,022
VAR00008	,303	,244	,225	,195	-,113
VAR00009	,032	,205	,042	,073	,056
VAR00010	,082	-,182	,222	-,115	,230
VAR00011	,332	,227	,075	,285	,172
VAR00012	,111	,127	,354	,257	,250
VAR00013	,246	,031	,278	,086	,101
VAR00014	,163	,341	,103	,108	-,062
VAR00015	-,233	,066	-,191	-,020	-,067
VAR00016	1,000	,375	,338	,351	,141
VAR00017	,375	1,000	,296	-,021	-,034
VAR00018	,338	,296	1,000	,327	-,067
VAR00019	,351	-,021	,327	1,000	-,064
VAR00020	,141	-,034	-,067	-,064	1,000

Taula 41: Matriu de correlacions inter-elements del Test 1

A.2.2. Matriu de correlacions inter-elements del Test 2

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005
VAR00001	1,000	,027	,052	-,056	-,097
VAR00002	,027	1,000	-,069	,023	-,009
VAR00003	,052	-,069	1,000	,037	-,112
VAR00004	-,056	,023	,037	1,000	,106
VAR00005	-,097	-,009	-,112	,106	1,000
VAR00006	,124	,248	,011	,109	,343
VAR00007	-,137	,156	-,219	,126	,600
VAR00008	,067	-,207	,193	,241	,004
VAR00009	,002	,100	,234	,159	,138
VAR00010	-,132	-,005	,054	,071	,341
VAR00011	-,117	,006	-,066	,190	,089
VAR00012	,034	-,196	,180	,139	-,223
VAR00013	-,028	-,195	,145	,113	-,039
VAR00014	,111	,092	,504	,033	,070
VAR00015	-,105	,000	-,086	-,086	,207
VAR00016	-,202	,313	-,043	,151	,149
VAR00017	,144	,144	-,248	-,070	,242
VAR00018	,320	-,203	,174	-,146	,005
VAR00019	-,048	,245	,064	-,020	,014
VAR00020	,169	,072	,223	,054	,315

	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010
VAR00001	,124	-,137	,067	,002	-,132
VAR00002	,248	,156	-,207	,100	-,005
VAR00003	,011	-,219	,193	,234	,054
VAR00004	,109	,126	,241	,159	,071
VAR00005	,343	,600	,004	,138	,341
VAR00006	1,000	,282	-,040	,198	,300
VAR00007	,282	1,000	,039	,208	,201
VAR00008	-,040	,039	1,000	,121	,174
VAR00009	,198	,208	,121	1,000	,061
VAR00010	,300	,201	,174	,061	1,000
VAR00011	,057	,040	,156	-,104	,246
VAR00012	-,362	-,176	,086	-,253	-,221
VAR00013	-,054	-,228	,476	,113	,333
VAR00014	,028	,037	,250	,380	,006
VAR00015	-,198	,153	-,083	,239	,219
VAR00016	,100	,173	,104	,053	,342
VAR00017	,228	,082	-,177	,105	,010
VAR00018	,219	,046	,015	,050	,152
VAR00019	,169	,236	-,015	-,133	,176
VAR00020	,259	,152	,367	,169	,071

	VAR00011	VAR00012	VAR00013	VAR00014	VAR00015
VAR00001	-,117	,034	-,028	,111	-,105
VAR00002	,006	-,196	-,195	,092	,000
VAR00003	-,066	,180	,145	,504	-,086
VAR00004	,190	,139	,113	,033	-,086
VAR00005	,089	-,223	-,039	,070	,207
VAR00006	,057	-,362	-,054	,028	-,198
VAR00007	,040	-,176	-,228	,037	,153
VAR00008	,156	,086	,476	,250	-,083
VAR00009	-,104	-,253	,113	,380	,239
VAR00010	,246	-,221	,333	,006	,219
VAR00011	1,000	-,072	,304	,037	-,012
VAR00012	-,072	1,000	-,114	-,046	-,188
VAR00013	,304	-,114	1,000	,103	,118
VAR00014	,037	-,046	,103	1,000	,209
VAR00015	-,012	-,188	,118	,209	1,000
VAR00016	,330	-,096	,045	,315	,082
VAR00017	,041	-,263	-,112	,066	,289
VAR00018	-,006	-,130	,141	,020	,062
VAR00019	,264	-,103	-,112	,016	-,202
VAR00020	-,199	-,007	-,034	,391	,069

	VAR00016	VAR00017	VAR00018	VAR00019	VAR00020
VAR00001	-,202	,144	,320	-,048	,169
VAR00002	,313	,144	-,203	,245	,072
VAR00003	-,043	-,248	,174	,064	,223
VAR00004	,151	-,070	-,146	-,020	,054
VAR00005	,149	,242	,005	,014	,315
VAR00006	,100	,228	,219	,169	,259
VAR00007	,173	,082	,046	,236	,152
VAR00008	,104	-,177	,015	-,015	,367
VAR00009	,053	,105	,050	-,133	,169
VAR00010	,342	,010	,152	,176	,071
VAR00011	,330	,041	-,006	,264	-,199
VAR00012	-,096	-,263	-,130	-,103	-,007
VAR00013	,045	-,112	,141	-,112	-,034
VAR00014	,315	,066	,020	,016	,391
VAR00015	,082	,289	,062	-,202	,069
VAR00016	1,000	-,050	-,068	,147	,137
VAR00017	-,050	1,000	,246	,010	,238
VAR00018	-,068	,246	1,000	,128	,020
VAR00019	,147	,010	,128	1,000	-,006
VAR00020	,137	,238	,020	-,006	1,000

Taula 42: Matriu de correlacions inter-elements del Test 2

A.2.3. Matriu de correlacions inter-elements del Test 3

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005
VAR00001	1,000	,201	,103	-,214	,150
VAR00002	,201	1,000	,244	,080	,416
VAR00003	,103	,244	1,000	,487	-,011
VAR00004	-,214	,080	,487	1,000	-,207
VAR00005	,150	,416	-,011	-,207	1,000
VAR00006	,075	,148	-,097	-,059	,375
VAR00007	-,172	-,039	,002	-,021	,223
VAR00008	-,077	-,029	,029	,188	,165
VAR00009	-,024	,181	,313	-,142	,100
VAR00010	,158	,376	-,162	-,089	,421
VAR00011	,298	,147	-,064	-,117	,017
VAR00012	,120	,071	,092	-,075	-,094
VAR00013	,590	,117	,231	-,051	,221
VAR00014	,021	,217	,041	,198	,281
VAR00015	,328	,111	,117	,074	,296
VAR00016	,000	,120	,169	,281	,393
VAR00017	-,061	,266	,113	,056	,312
VAR00018	,026	-,114	,013	-,004	,207
VAR00019	-,262	-,100	-,035	,082	,058
VAR00020	,171	,048	-,203	-,190	,045

	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010
VAR00001	,075	-,172	-,077	-,024	,158
VAR00002	,148	-,039	-,029	,181	,376
VAR00003	-,097	,002	,029	,313	-,162
VAR00004	-,059	-,021	,188	-,142	-,089
VAR00005	,375	,223	,165	,100	,421
VAR00006	1,000	,198	,092	,080	,085
VAR00007	,198	1,000	,220	,130	,311
VAR00008	,092	,220	1,000	,207	,287
VAR00009	,080	,130	,207	1,000	,039
VAR00010	,085	,311	,287	,039	1,000
VAR00011	-,050	-,186	,092	-,239	,056
VAR00012	,327	,293	-,095	,319	-,140
VAR00013	,105	,115	,202	,098	,164
VAR00014	,230	,047	,255	-,255	,179
VAR00015	-,099	,031	,059	,089	,230
VAR00016	,028	,227	,118	-,066	,178
VAR00017	-,004	,085	-,192	,053	-,007
VAR00018	,081	-,095	,046	,085	-,158
VAR00019	,100	,255	,192	,157	,202
VAR00020	,023	-,031	-,263	-,298	,028

	VAR00011	VAR00012	VAR00013	VAR00014	VAR00015
VAR00001	,298	,120	,590	,021	,328
VAR00002	,147	,071	,117	,217	,111
VAR00003	-,064	,092	,231	,041	,117
VAR00004	-,117	-,075	-,051	,198	,074
VAR00005	,017	-,094	,221	,281	,296
VAR00006	-,050	,327	,105	,230	-,099
VAR00007	-,186	,293	,115	,047	,031
VAR00008	,092	-,095	,202	,255	,059
VAR00009	-,239	,319	,098	-,255	,089
VAR00010	,056	-,140	,164	,179	,230
VAR00011	1,000	-,234	,304	,161	,011
VAR00012	-,234	1,000	-,025	-,205	-,215
VAR00013	,304	-,025	1,000	,098	,238
VAR00014	,161	-,205	,098	1,000	,078
VAR00015	,011	-,215	,238	,078	1,000
VAR00016	-,093	,075	-,071	,160	,378
VAR00017	-,047	,039	-,001	-,121	,114
VAR00018	-,013	,024	-,052	,217	-,031
VAR00019	-,096	-,071	-,028	,225	-,066
VAR00020	,178	,130	-,053	,188	,156

	VAR00016	VAR00017	VAR00018	VAR00019	VAR00020
VAR00001	,000	-,061	,026	-,262	,171
VAR00002	,120	,266	-,114	-,100	,048
VAR00003	,169	,113	,013	-,035	-,203
VAR00004	,281	,056	-,004	,082	-,190
VAR00005	,393	,312	,207	,058	,045
VAR00006	,028	-,004	,081	,100	,023
VAR00007	,227	,085	-,095	,255	-,031
VAR00008	,118	-,192	,046	,192	-,263
VAR00009	-,066	,053	,085	,157	-,298
VAR00010	,178	-,007	-,158	,202	,028
VAR00011	-,093	-,047	-,013	-,096	,178
VAR00012	,075	,039	,024	-,071	,130
VAR00013	-,071	-,001	-,052	-,028	-,053
VAR00014	,160	-,121	,217	,225	,188
VAR00015	,378	,114	-,031	-,066	,156
VAR00016	1,000	,190	,281	,093	,045
VAR00017	,190	1,000	,384	,078	,011
VAR00018	,281	,384	1,000	,144	-,015
VAR00019	,093	,078	,144	1,000	-,057
VAR00020	,045	,011	-,015	-,057	1,000

Taula 43: Matriu de correlacions inter-elements del Test 3

Annex 3

Altres estudis sobre la mostra

Annex 3.1. Comparativa de les notes dels tres tests

Per completar l'estudi, s'han realitzat altres anàlisis complementàries sobre la mostra principal de 46 alumnes, en funció de diferents trets distintius de les mateixes. A continuació presentem aquestes dades.

Recordem primer de tot quina era la mostra principal d'estudi, tot observant la seva mitja en els diferents tests i les correlacions que existeixen entre elles (que són força altes). Això ens servirà de referència per la resta d'estudis que hem realitzat.

TOTAL ALUM.	46			
		MITJA	VAR	
Notes Mitges	TEST1	3,9348	4,63	
	TEST2	4,9493	3,17	
	TEST3	5,0851	3,23	

r	T1	T2	T3
T1	1	0,75	0,73
T2	0,75	1	0,76
T3	0,73	0,76	1

Taula 44: Notes mitges dels tres tests i les seves r de Pearson

D'igual forma a la taula següent tenim la t d'*student*¹ de les notes dels tres tests de la mostra principal. Veiem que això ratifica el trobat en el capítol quatre, en el sentit de que les notes del test 2 i test 3 són molt semblants, i per contra, són diferents respecte les notes del test 1.

Això vol dir que entre la nota del test 1 i la nota del test 2 hi ha una millora significativa, i per contra, entre el test 2 i el test 3, no hi ha pràcticament cap millora. Aquest resultat coincideix amb l'*anova* que ja hem mostrat en el capítol quatre.

t	T1	T2	T3
T1	1	0,02	0,01
T2	0,02	1	0,72
T3	0,01	0,72	1

Taula 45: Notes dels tres tests i les seves t d'*Student*

Annex 3.1.1. Estudi de les nuvoloses entre els diferents tests

En les sis figures que veurem a continuació, trobarem les diferents nuvoloses que relacionen les notes de cada un dels tres tests amb les notes dels altres tests. Com podem veure, les nuvoloses sempre són creixents en el sentit positiu de l'eix x i no tenen una gran amplada. Això coincideix amb les r de *Pearson* que hem trobat anteriorment i ho ratifica, és a dir, que tenen un valor gran que fa que entre elles puguem dir que hi ha una relació prou significativa.

¹ La t d'*student* és una prova estadística de comparació de mitjanes

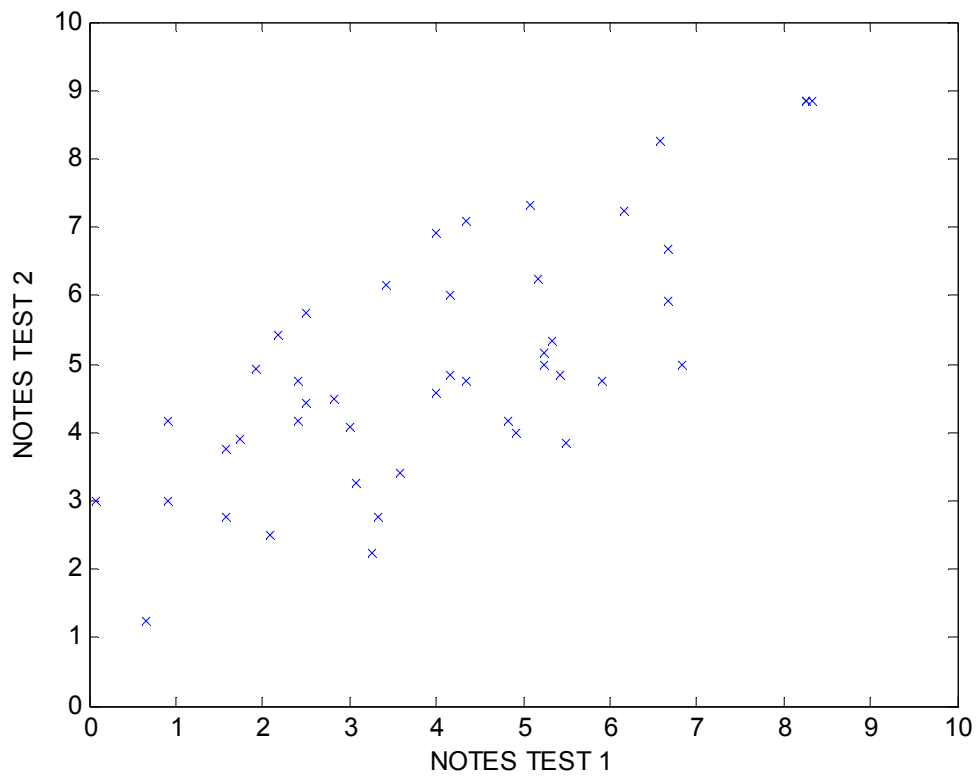


Figura 15: Nuvolosa de les notes del test 1 vs les notes del test 2

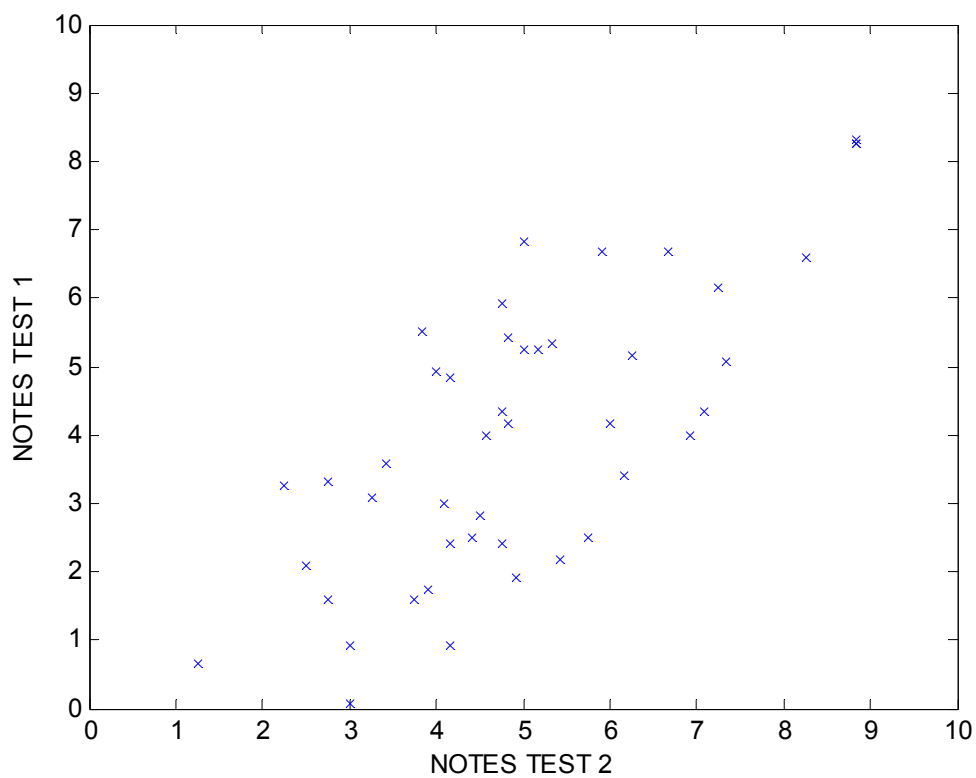


Figura 16: Nuvolosa de les notes del test 2 vs les notes del test 1

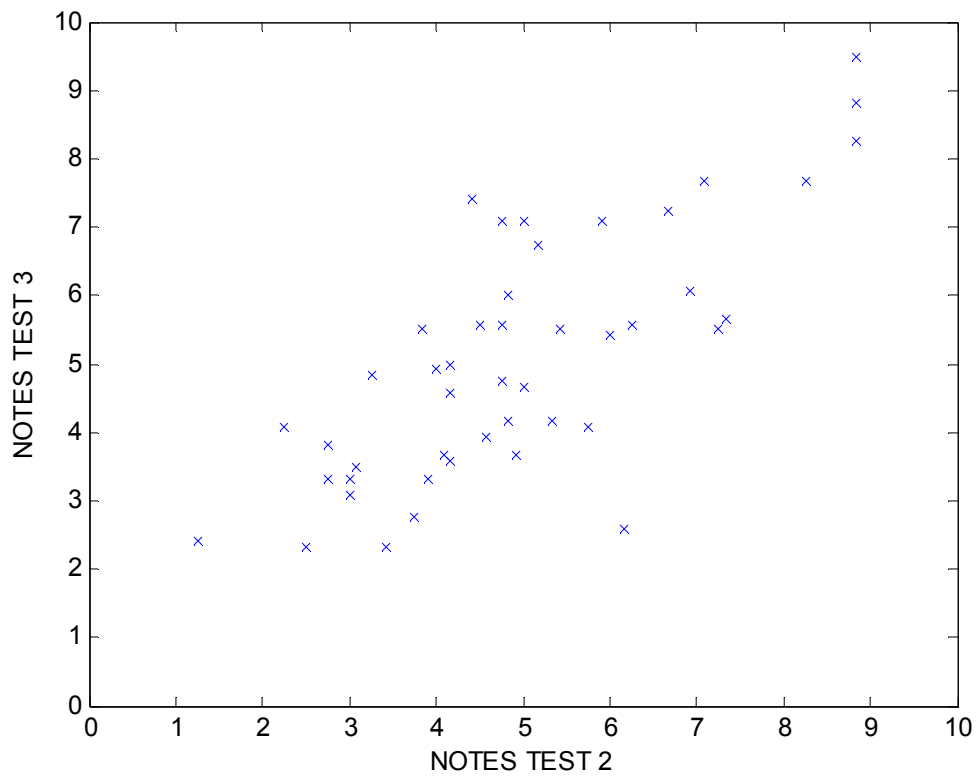


Figura 17: Nuvolosa de les notes del test 2 vs les notes del test 3

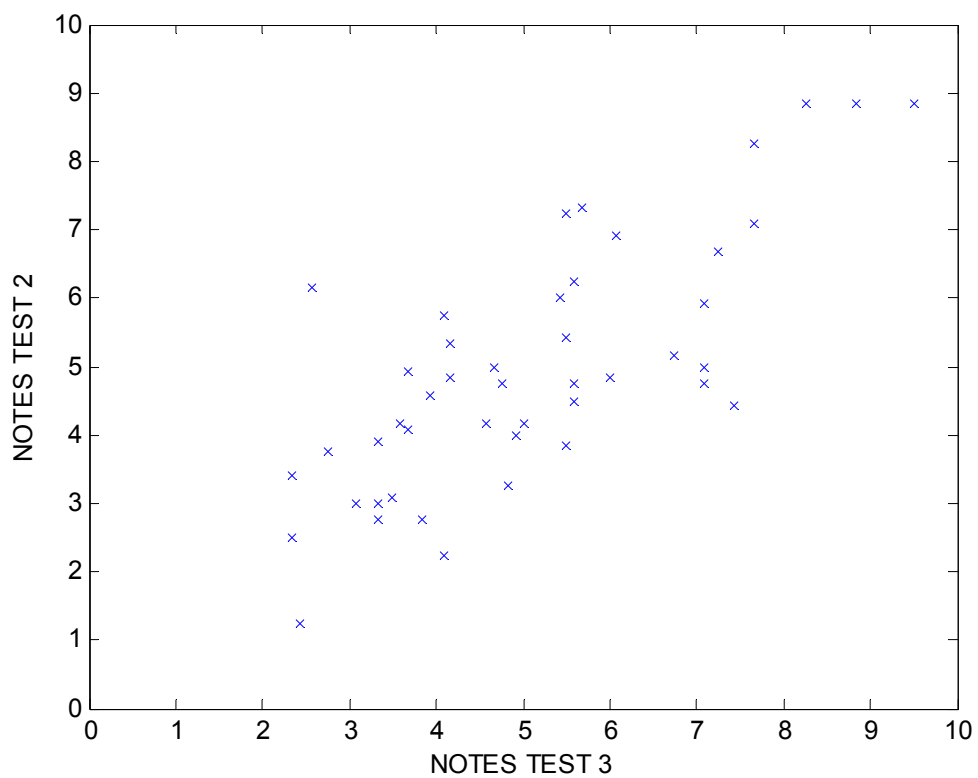


Figura 18: Nuvolosa de les notes del test 3 vs les notes del test 2

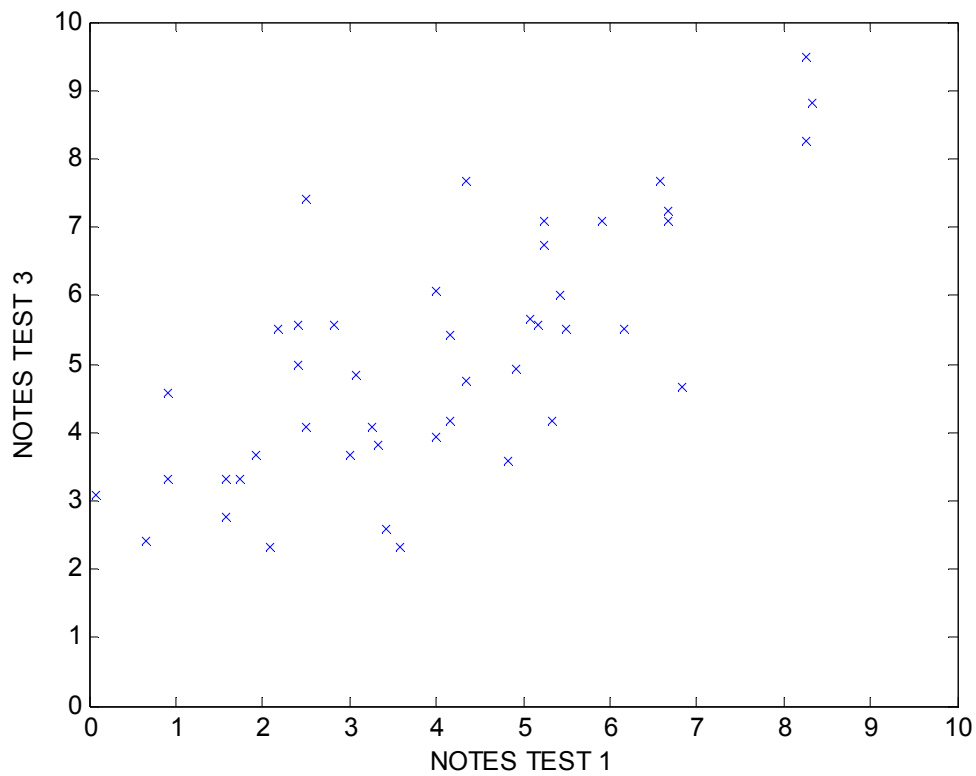


Figura 19: Nuvolosa de les notes del test 1 vs les notes del test 3

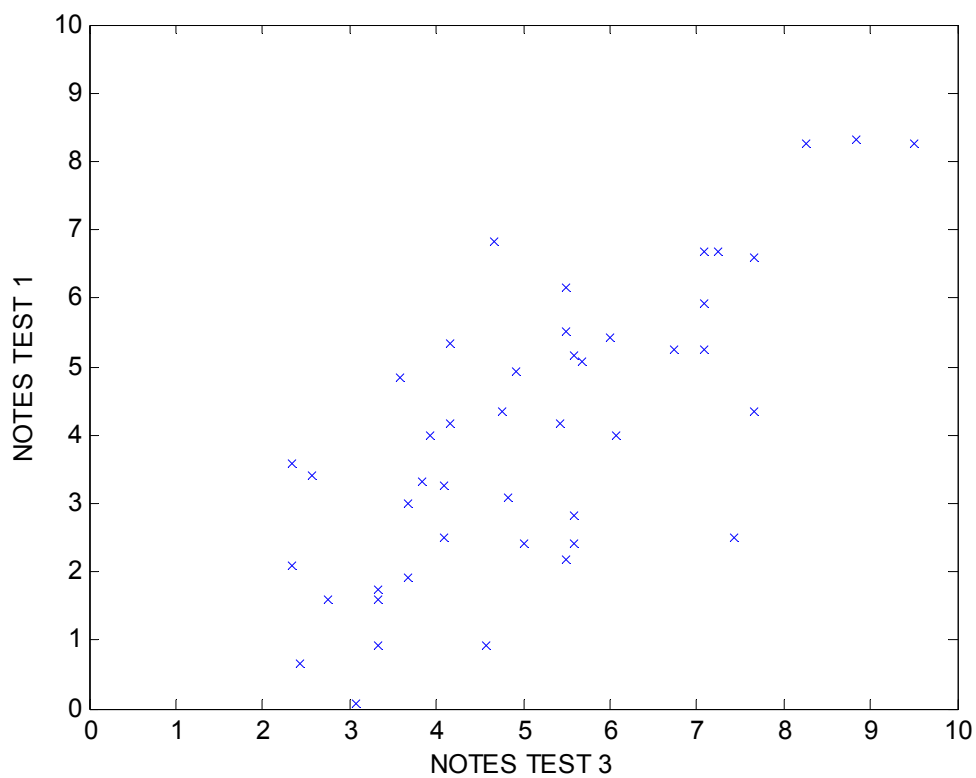


Figura 20: Nuvolosa de les notes del test 3 vs les notes del test 1

Annex 3.1.2. Estudi de la mostra principal per tipus de preguntes (teòriques/pràctiques)

A la taula següent tenim les notes mitges del test, però agrupant aquelles preguntes que tenen un alt component teòric per una banda, i agrupant, per una altra banda, totes aquelles preguntes que tenen un alt component pràctic.

	Test 1	Test 2	Test 3
Nota mitjana preguntes teòriques	4,2	4,09	3,98
Nota mitjana preguntes pràctiques	3,67	5,81	6,18
Nota Mitja Total	3,93	4,95	5,08

Taula 46: Notes mitges per tipus de preguntes teòriques o pràctiques

Com podem comprovar i calia esperar, la nota de les preguntes més pràctiques augmenta. La nota de les preguntes teòriques disminueix (aquest era un dubte que teníem).

Això vol dir i sembla lògic, que la pràctica ajuda a consolidar els conceptes més pràctics, però tot allò que són definicions o conceptes abstractes, més teòrics d'aplicació tendeixen a l'oblit.

Aquestes diferències es produeixen sobre tot en el pas del primer al segon test, que no pas en el pas al tercer test. La gran diferència està en la nota de les preguntes pràctiques que augmenta espectacularment en el primer pas, ja que la nota teòrica té una lenta disminució en els dos passos, a mesura que els alumnes obliden els conceptes.

És per aquest motiu, que una de les coses que ens hem plantejat és afegir al final de cada una de les pràctiques, un autotest teòric per tal que els alumnes es vegin forçats a repassar tots els conceptes teòrics i ajudi a millorar la nota final i per tant el coneixement adquirit per l'alumne.

Annex 3.1.3. Estudi de la mostra principal per sexe

En les següents taules, tenim les notes mitges separades segons el sexe de l'alumne, i segons el sexe del company de pràctiques. Si observem les notes mitges adquirides segons els sexes al final del procés, veiem que són exactament les mateixes.

L'única diferència és que les dones comencen amb una mitjana més alta que no pas els homes. Si ens fixem en les correlacions veiem que les notes dels nois correlen millor que les notes de les noies, la qual cosa vol dir que en aquestes hi ha més dispersió.

D'altra banda la diferència de notes mitjanes segons el company de pràctiques no és significativa, tot i que podem observar que sembla que quan la parella és del mateix sexe (tot i que per les correlacions calculades entre les dones hi ha més dispersions de resultats), hi hagi una entesa millor i una millor absorció de coneixement que no pas que quan la parella de pràctiques és del sexe contrari.

TOTAL ALUM.	46			
Notes Mitges	TEST1	3,935		
	TEST2	4,949		
	TEST3	5,085		
			r	T1
			T1	1
			T2	0,75
			T3	0,73
Homes	TEST1	3,661		
	TEST2	4,876		
	TEST3	5,083		
			r	T1
			T1	1
			T2	0,8
			T3	0,82
Dones	TEST1	4,402		
	TEST2	5,074		
	TEST3	5,088		
			r	T1
			T1	1
			T2	0,63
			T3	0,58

Taula 47: Notes mitges per sexes

Parelles Homes	TEST1	3,882		
	TEST2	5,205		
	TEST3	5,215		
			r	T1
			T1	1
			T2	0,8
			T3	0,84
Parelles Dones	TEST1	4,451		
	TEST2	4,896		
	TEST3	5,007		
			r	T1
			T1	1
			T2	0,56
			T3	0,5
Parelles Mixtes	TEST1	3,442		
	TEST2	4,4		
	TEST3	4,867		
			r	T1
			T1	1
			T2	0,85
			T3	0,84

Taula 48: Notes mitges per sexe de la parella de pràctica

Annex 3.1.4. Estudi de la mostra principal per especialitats

A continuació tenim el càlcul de notes mitjanes segons l'especialitat en la qual està matriculada l'alumne. És curiós observar, que aquelles carreres més afines als conceptes electrònics, treuen unes notes finals millors, mentre que aquells alumnes que són de carreres més allunyades en el seu nucli central de l'electrònica treuen notes més baixes.

De fet, entre la nota de la especialitat que treu millors notes, i la nota de l'especialitat que treu pitjor notes hi ha un punt de diferència, diferència que entenem que és força significativa. La majoria de grups de pràctiques és fan entre alumnes que són d'una mateixa especialitat. Potser caldria pensar en barrejar-los, és a dir, que els grups de

pràctiques estiguessin formats per un alumne de les especialitats més afines a l'electrònica i un alumne de les altres especialitats.

Pel que fa a la correlacions de notes, podem observar que traient alguna correlació puntual de l'especialitat SI (So i Imatge) les correlacions de les notes en les diferents especialitats són força altes.

TOTAL ALUM.	46	r	T1	T2	T3
Notes Mitges	TEST1	3,935	1	0,75	0,73
	TEST2	4,949	0,75	1	0,76
	TEST3	5,085	0,73	0,76	1
SE	TEST1	4,398	1	0,73	0,71
	TEST2	5,102	0,73	1	0,59
	TEST3	5,093	0,71	0,59	1
TL	TEST1	3,396	1	0,78	0,87
	TEST2	4,563	0,78	1	0,78
	TEST3	4,563	0,87	0,78	1
SI	TEST1	3,347	1	0,57	0,41
	TEST2	4,736	0,57	1	0,87
	TEST3	4,528	0,41	0,87	1
ST	TEST1	4,094	1	0,76	0,73
	TEST2	5,08	0,76	1	0,8
	TEST3	5,409	0,73	0,8	1

Taula 49: Notes mitges per especialitats

Annex 3.1.5. Estudi de la mostra principal per grups

A continuació desglossem les notes mitges per grups de classes teòriques. Tenim tres grups. El grup T, és un grup petit i que està ubicat en el campus Tarragona d'Enginyeria i Arquitectura La Salle i que té un professor diferent als dels dos altres grups.

El professor dels altres dos grups (S i J) és el propi doctorand. La diferència entre aquests dos grups està en que un és petit (S), mentre que l'altre és un grup més gran d'alumnes (J).

Això es veu reflectit en les notes mitges d'aquests dos últims grups, ja que malgrat tenen el mateix professor, la nota és un punt més alta en el grup petit, cosa que d'altra

banda sembla lògica, tot i que les correlacions de notes són força similars en tots dos grups estudiats.

Tot i així, en el grup de Tarragona (T), malgrat ser un grup petit, la nota mitja és molt més petita que en els altres, cosa que contradiu el que acabem de dir. Això pot ser provocat perquè el professor no és el mateix que en els altres grups.

De fet aquest professor, només fa una parell d'anys que cursa l'assignatura, mentre que el doctorand (que és professor dels dos altres grups) té una llarga experiència donant aquesta assignatura (gairebé deu anys).

TOTAL ALUM.	46			
Notes Mitges	TEST1	3,935		
	TEST2	4,949		
	TEST3	5,085		
Grup T	TEST1	2,25		
	TEST2	3,458		
	TEST3	3,844		
Grup S	TEST1	5,368		
	TEST2	5,882		
	TEST3	6,063		
Grup J	TEST1	3,792		
	TEST2	4,978		
	TEST3	5,016		

Taula 50: Notes mitges per grups de classe

Annex 3.1.6. Estudi de la mostra principal per repetidors de pràctiques

En la taula següent, separem la mostra en funció dels alumnes que cursen per primera vegada l'assignatura estudiada i aquells alumnes que la cursen com a mínim per segona vegada.

Com podem comprovar els repetidors de pràctiques adquireixen un resultat millor al final del procés, tot i que la diferència entenem que no és significativa. Les correlacions entre les diferents notes continuen sent altes tot i que en el cas dels repetidors (suposem que pel fet de ser repetidors amb el soroll que això provoca) en el tercer test hi ha una certa dispersió de resultats.

TOTAL ALUM.	46			
Notes Mitges	TEST1	3,935		
	TEST2	4,949		
	TEST3	5,085		
			r	T1
			T1	1
			T2	0,75
			T3	0,73
Nous	TEST1	3,957		
	TEST2	4,87		
	TEST3	5,051		
			r	T1
			T1	1
			T2	0,75
			T3	0,74
Rep. Tot	TEST1	3,75		
	TEST2	5,6		
	TEST3	5,367		
			r	T1
			T1	1
			T2	0,83
			T3	0,78

Taula 51: Notes mitges per tipus d'alumne

Annex 3.2. Estudi d'altres conjunts de mostres

A continuació presentem altres estudis que hem fet amb altres conjunts de mostres que no corresponen a la mostra principal, però que si estan dins del 113 alumnes mostrejats (alumnes que han contestat algun dels tres tests generats) del total de 174 alumnes de la població.

Annex 3.2.1. Estudi de la mostra de repetidors

En la taula següent tenim les notes dels alumnes repetidors de la part teòrica de l'assignatura (i per tant que no fan les pràctiques) dels dos primers tests. Com era d'esperar la nota del primer test és superior a la dels alumnes nous, però per contra la nota del segon test disminueix notablement, amb una correlació força alta, la qual cosa vol dir que les notes mantenen una relació alta.

Notes Mitges	TEST1	4,47		
REPETIDORS	TEST2	3,92		
			r	T1
			T1	1
			T2	0,89

Taula 52: Notes mitges dels alumnes repetidors

Això ens fa pensar que la convalidació de pràctiques als alumnes repetidors, igual no és una bona solució i potser caldria que tots ells tornessin a fer una pràctica, encara que fos una sola pràctica de convalidació (una pràctica més gran que la resta i que abracés tots els conceptes que es tracta en les altres), per poder adquirir i millorar els seus coneixements sobre l'assignatura.

Annex 3.2.2. Estudi de la mostra d'alumnes que no han completat correctament el cicle de pràctiques

En la taula que tenim a continuació tenim desglossades dues estadístiques d'alumnes de la mostra principal (113 alumnes) que no han completat correctament el cicle de pràctiques:

- a) En la primera taula tenim la nota del primer i segon test dels alumnes que malgrat assistir a la classe de teoria i a la classe d'explicació de la pràctica, no han fet la simulació de la pràctica quan tocava.

Com calia esperar la seva nota ha baixat ostensiblement en fer el segon test i a més amb una correlació força gran. Això ens ajuda a afirmar que les pràctiques serveixen per millorar el coneixement de l'alumne.

- b) En la segona taula, tenim el conjunt d'alumnes del cas anterior, que si que finalment han simulat (encara que sigui tard) i que han muntat la pràctica a temps.

Com podem veure, en aquest cas les notes creixen (amb unes correlacions força bones) en mateixa proporció que en el de la mostra dels 46 alumnes. Això com en el cas anterior, ens ajuda a afirmar que les pràctiques serveixen per millorar el coneixement de l'alumne (tot i que en aquest cas no podem discernir si és la simulació o el muntatge qui ajuda ja que queda emmascarat en una mateixa nota).

Notes Mitges ALUMNES QUE NO HAN SIMULAT	TEST1	3,3	r	T1	T2
	TEST2	2,01	T1	1	0,84
			T2	0,84	1

Notes Mitges	ELS QUE DESPRÉS SI HAN MUNTAT			r	T1	T2	T2
	TEST1	2,11		T1	1	0,81	0,74
	TEST2	0,61		T2	0,81	1	0,79
	TEST3	3,44		T2	0,74	0,79	1

Taula 53: Notes mitges dels alumnes que no han complert correctament el cicle de pràctiques

Bibliografia

AAVV (1999): *Historia de la Redes Neuronales*. Article electrònic disponible a [<http://www.aircenter.net/1940160.html>].

AAVV (2000): *Manual de Pspice*. Publicació del Departament d'Electrònica d'Enginyeria i Arquitectura La Salle. Barcelona.

AAVV (2005): *Guia Acadèmica i d'Activitats d'Arquitectura La Salle, 2005*. Publicació del Gabinet de Comunicació d'Enginyeria i Arquitectura La Salle. Barcelona.

AAVV (2005a): *Guia Acadèmica i d'Activitats d'Enginyeria La Salle, 2005*. Publicació del Gabinet de Comunicació d'Enginyeria i Arquitectura La Salle. Barcelona.

APARICI, R. (1989): *Proyecto Docente*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.

APARICI, R. (1998): *El documento integrado*. Article electrònic disponible a [<http://www.ntedu.org>].

APARICI, R.; OSUNA, S. i BUSÓN, C. (1999): *Nuevas tecnologías y educación*. CD-ROM editado por la Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.

AUSUBEL, D.; NOVAK, J. i HANESIAN, H. (1978): *Psicología Educativa*. Trillas. México.

AUSUBEL, D. P. (1973): "Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento". A ELAM, S. (1973) (Comp.) *La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum*. El Ateneo. Buenos Aires.

AUSUBEL, D. P. (1976): *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas. México.

AUSUBEL, D. P. (2002): *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Paidós. Barcelona.

BAATH, J. A. (1979): *Correspondence Education in the Light of a Number of Contemporary Teaching Models*. Malmö. LiberHermods. 110.

BADIA, D. i altres, (2004): *Estudis semipresencials d'Enginyeria de Telecomunicació i Enginyeria Informàtica*, Girona, Congrés de Docència Universitària e Innovació (CIDUI).

BAQUERO, R. (1997): *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Aique. Buenos Aires.

BARTOLOMÉ, A. (1988): *Concepción de la Tecnología Educativa a finales de los ochenta*. Article electrònic disponible a [http://www.doe.d5.ub.es/te/any88/bartolome_tit/].

BARTOLOMÉ, A. (1999): "Hipertextos, hipermedia y multimedia: configuración técnica. Principios para su diseño y aplicaciones didácticas". A CABERO, J. (Coord.) (1999): *Medios audiovisuales y nuevas tecnologías para la formación en el siglo XXI*. Diego Marín. Murcia.

- BATES, A. W. (1995): "Technology and the future of education". A BATES (1975): *Technology. Open Learning and Distance Education*. Routledge. Londres – Nueva York.
- BENEDITO, F. (2002): *Diseño de Circuitos electrónicos asistido por ordenador I*. Moliner-40. València.
- BENEDITO, F. (2002a): *Diseño de Circuitos electrónicos asistido por ordenador II*. Moliner-40. València.
- BEVER, T. G.; FODOR, J. A. i GARRET, M. (1968): "A formal limitation on associationism". A DIXON, R. i HORTON, D. L. (Eds.) (1968): *Verbal Behavior and General Behavior Theory*. Prentice-Hall. Londres.
- BOU, G.; TRINIDAD, C. i HUGUET, L. (2003): *E-learning*. Anaya. Madrid.
- BOYLE, T. (1997): "Strategic Approaches to educational multimedia design". A BOYLE (1997) *Design for Multimedia Learning*. Prentice Hall. Londres.
- BRANSFORD, J. i STEIN, B.S. (1983): *The IDEAL problem solver: A guide for improving thinking, learning, and creativity*. W. H. Freeman. New York.
- BROWN, J. S.; COLLINS, A. i DUGUID, P. (1989): "Situated cognition and the culture of learning". A *Educational Researcher*. 18(1). 32-42.
- BRUCE, A. (2000): *Circuitos*. Paranimfo. Madrid.
- BRUNER, J. S. (1951): "Personality Dynamics and the process of perceiving" a R. R. BLAKE i G. RAMSEY (comp.) (1951): *Perception, an approach to personality*. Ronald. New York.
- BRUNER, J. S. (1961): "The act of discovery". Harvard . *Educational Review*.
- BRUNER, J. S. (1964): "The course of cognitive growth". *American Psychologist*.
- BRUNER, J. S. (1966): *Studies in cognitive growth*. John Wiley. New York.
- BRUNER, J. S. (1971): *The Relevance of Education*. W. W. Norton. and C. Inc. New York, Traducción española: BRUNER, J. S. (1987): *La importancia de la educación*. Paidós. Barcelona.
- BRUNER, J. S. (1997): *L'educació. Porta de la cultura*. Visor. Madrid.
- BRUNER, J. S.; GOODNOW, J. i AUSTIN, G. A. (1956): *A Study of thinking*. New York. Wiley.
- BRUNER, J. i MARKS, P. (1966): "Culture and cognitive growth". *International Journal of Psychology*. I. (2).
- CABERO, J. (1991): *Proyecto Docente*. Universidad de Sevilla. Sevilla.

CABERO, J. (1991a): "Líneas y tendencias de investigación en medios de enseñanza". A LÓPEZ YÁNEZ, J. y BERMEJO, B. (Coord.): Actas de las jornadas de estudio sobre el centro educativo. Nuevas perspectivas organizativas. Universidad de Sevilla. Grupo de Investigación Didáctica. 523-539.

CALDEIRO, G. P. (2005): *La teoría del aprendizaje significativo*. Article disponible a [<http://ausubel.idoneos.com>].

CALDEIRO, G. P. (2005a): *Vigotsky. Teoría socio-crítica*. Article disponible a [<http://vigotsky.idoneos.com>].

CAMPANARIO, J. M. (2002): *La Enseñanza de las Ciencias en Preguntas y Respuestas*. Article disponible a [<http://www2.uah.es/jmc/webens/portada.html>].

CARRETERO, M. (1993): *Constructivismo y educación*. Edelvives. Madrid.

CASCIO, F.; HERNANDEZ, J. i DALY DUARTE, K. V. (2003): *Vigotsky*. Article disponible a [<http://www.monografias.com/trabajos14/vigotsky/vigotsky.shtml>].

CHADWICK, C. (1978): *Tecnología educativa para el docente*. Paidós. Barcelona. 1987.

CHADWICK, C. (1983): "Los actuales desafíos de la Tecnología Educativa". *Revista de Tecnología Educativa*. 8 (2). 99-109.

CHISHOLM, C. L. (1987): *The nature of the memory trace used to support identity priming of the lexicon*. Tesis doctoral. University of Delaware.

CHOMSKY, N. (1957): *Syntactic Structures*. The Hague. Mouton.

CHOMSKY, N. (1959): "A review of verbal behavior by B. F. Skinner". *Lenguaje*. 35. 26-58.

CHOMSKY, N. (1992): *El lenguaje y el entendimiento*. Planeta-Agostini. Barcelona.

COLE, M. (1989): "The zone of Proximal Development: where culture and cognition create each other". A WERTSCH J. (1993): *Voces de la mente. Un enfoque socio-cultural para el estudio de la acción mediada*. Visor. Madrid.

COLL, C. i Cols. (1997): *Psicología de la instrucción*. Ediuoc. Barcelona.

COLLINS, A. i MICHALSKY, R. (1989): "The logic of plausible reasoning: A core theory". *A Cognitive Science*. 13 (1). 1-49.

COLLINS, A.; BROWN, J. S. i NEWMAN, S. E. (1989): "Cognitive Apprenticeship: teaching the crafts in reading, writing and mathematics". A RESNICK, L.B. (Ed.) (1989): *Knowing, learning and instruction: Essays in honor of Robert Glaser*. Lawrence Erlbaum Associates. Hillsdale. NJ.

COUFFIGNAL, L. (1965): "La pédagogie cybernétique". *Europe*. mayo-junio. 34-43 i 53-54.

CUNNINGHAM, D. J. (1991): "Asserting Constructions and constructing assessments: a dialogue". *Educational Technology*. mayo. pp 13-17.

DUCKWORTH, E. (1981): "O se lo enseñamos demasiado pronto y no pueden aprenderlo o demasiado tarde y ya lo conocen: el dilema de "aplicar Piaget"". A *Infancia y Aprendizaje*. M-2. 163-176.

DUFY, T. i CUNNINGHAM, D. (1996): "Constructivism: Implications for Design and delivery of instruction". A JONASSEN, D. (ED) (1996): *The handbook of research on educational communications and technology*. Scholastic. New York.

ECHETA SARRIONANDIA, G. (1988): *El mundo social en la mente de los niños. La comprensión infantil de las relaciones de intercambio*. C.I.D.E. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid.

EDWARDS, D. i MERCER, N. (1988): *El conocimiento compartido*. Paidós. Barcelona.

ERNEST, P. (1995): "The one and the many". A STEFFE, L. i GALE, J. (Eds.) (1995). *Constructivism in education*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. New Jersey.

FEIRSTEIN, G. A. (1999): *El cambio cognitivo durante la interacción docente-alumno: una propuesta de investigación*. Trabajo de suficiencia investigadora. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.

FELDER, R. i BRENDT, R. (2003): *Chemical Engineering Education*, 37(4), 282–283 Article disponible a [<http://www.ncsu.edu/felder-public/Columns/Active.pdf>].

FUOC (2002): *Proyecto E-MATH* : "Uso de las TIC en asignaturas cuantitativas aplicadas" [<http://www.uoc.edu/in3/e-math/>].

GAGNÉ, R. (1970): *Les condicions de l'aprenentatge*. Aguilar. Madrid.

GAGNÉ, R. (1976): Número especial de la *Revista de Tecnología Educativa* dedicat exclusivament a articles de Gagné. Vol. 5. No 1.

GAGNÉ, R. (1985): *The conditions of Learning*. Holt, Rinehart & Winston. New York.

GAGNÉ, R. i BRIGGS, L. (1994): *La planificación de la enseñanza: Sus principios*. Trillas. México.

GALLEGO, D. J. (1996): "Sistematización de los recursos tecnológicos". A GALLEGO, D. J.; ALONSO, C. i CANTÓN, I. (Coords.) (1996): *Integración curricular de los recursos tecnológicos*. Oikos-tau. Barcelona.

GARRIGA, C. (2005): *Pràctiques d'Electrònica II*. Enginyeria i Arquitectura La Salle. Barcelona.

GIL, D.; FURIÓ, C.; VALDÉS, P.; SALINAS, J.; MARTÍNEZ, J.; GUIASOLA, J.; GONZÁLEZ, J.; DUMAS, A.; GOFFARD, M. i GROS, B. (1997): *Diseños y programas educativos*. Ariel. Barcelona.

HEBB, D. O. (1949): *The organization of behavior*. Giley. New York.

- HINTZMAN, D. L. (1986): "Schema abstraction in a multiple-trace memory model". A *Psychological Review*. 93 (4). 411-418.
- HIRUMI, A. (2002): "Student-centered. Technology-Rich Learning Environments (SCenTRLE): Operationalizing Constructivist Approaches to teaching and learning". *Journal of Technology and Teacher Education*. 10 (4) 497-537.
- HONEBEIN, P. (1996): "Seven goals for the design of Constructivist learning environments".
- A WILSON, B. (Coord.) (1996): *Constructivist learning environments*. Educational Technology Publications. New Jersey.
- HULL, C. L. (1920): "Quantitative aspects of the evolution of concepts". *Psychological Monographs*. 2.
- HULL, C. L. (1948): *Principios de conducta*. Madrid. Debate.
- JAÑEZ, L. (1983): *Teoría del Aprendizaje y Tecnología Educativa*. I Congreso de Tecnología Educativa Madrid. Sociedad Española de Pedagogía.
- JONASSEN, D. (1991): "Objectivism vs. Constructivism". A *Educational Technology Research and Development*. 39(2). 5-14.
- JONASSEN, D. (1994): "Thinking technology". A *Educational Technology*. 34(4). 4-37.
- JONASSEN, D.; PECK, K. i WILSON, B. (1999): *Learning with technology: a constructivist perspective*. Merrill-Prentice Hall. Columbus. OH.
- KHUN, T. S. (1962): *The Structure of Scientific Revolution*. The University of Chicago Press. (traducció a: JUN, T. S. (1990): La estructura de las revoluciones científicas. F.C.E. México).
- LACASA, P. i HERRANZ YBARRA, P. (1995): "Aprender y enseñar en situaciones cotidianas: observando la interacción de Teresa con los adultos". A FERNÁNDEZ BERROCAL, P. i MELERO, M. A. (comp.) (1995): *La interacción social en contextos educativos*. Siglo Veintiuno. Madrid.
- LASHLEY, K. S. (1949): "Persistent Problems in the evolution of mind". *Quarterly Review of Biology*. 24. 28-42.
- LEONTIEV, A. (1978): *Actividad, conciencia y personalidad*. Ciencias del Hombre. Buenos Aires.
- LEONTIEV, A. (1983): *El desarrollo del Psiquismo*. Akal. Madrid.
- LINAZA, J. L. (1989): *Jerome Bruner. Acción, pensamiento y lenguaje*. Alianza. Madrid. 1984.
- LOSCERTALES, F. (1999): *El rol del profesor ante el impacto de las nuevas tecnologías*. Conferencia inaugural de Edutec 99. Sevilla.

- LUMSDAINE, A. (1964): "Educational Technology. programmed learning and instructional science". A RICHEY, H. (Ed.): *Theories of learning and instruction*. Chicago. University of Chicago Press.
- LURIA, A. R. (1987): *Desarrollo histórico de los procesos cognitivos*. Madrid. Akal.
- MARGALEF, J. (2004): *Apunts d'Electrònica II*. Enginyeria i Arquitectura La Salle. Barcelona.
- MARGALEF, J. (2005): *Problemes d'Electrònica II*. Enginyeria i Arquitectura La Salle. Barcelona.
- MARQUÈS, P. (1999): *Concepcions dels processos d'aprenentatge*. UAB. Barcelona.
- MARTÍ, E. (1994): "Presentación: En busca de un marco teórico para el estudio contextualizado del desarrollo". *Infancia y Aprendizaje*. 66. 5-10.
- MATURANA, H. R. (1980): *Autopoiesis and cognition if the living*. Reidel Publishing. Boston.
- MILLMAN, J. (1989): *Microelectrónica. Circuitos y Sistemas Analógicos y Digitales*. Ed. Hispano Europea. Barcelona.
- MONTERO, J. A. (2006), *Papel del aprendizaje cooperativo en la docencia del álgebra lineal para ingenieros. Estudio de un caso práctico*, Barcelona, VI Jornada sobre aprendizaje cooperativo (JAC).
- MULHERN, G. (1997): "Cognitive processes. Mental abilities and general intelligence". A COOPER, C. i VARMA, V. (Coords.) (1997): *Processes in individual differences*. Routledge. London.
- NEWMAN, D.; GRIFFIN, P. i COLE, M. (1991): *La zona de construcción del conocimiento*. Morata. Madrid.
- NÓ, J. i ORTEGA, S. (1999): *La teoría de la flexibilidad cognitiva y su aplicación a los entornos hipermedia*. Comunicación presentada a Edutec 99. Sevilla.
- NORMAN, D. A. (1978): "Notes toward a theory of complex learning". A LESGOLD, A. M.; PELLEGRINO, J. D.; FOKKEMA, J. D. i GLASER, R. (Eds.): *Cognitive psychology and instruction*. Plenum Press. New York.
- ODEN, G. C. (1987): "Concept knowledge and thought". A *Annual Review of Psychology*. 38. 203-227.
- OLÉRON, P. (1965): "L'élève, le programme et la machine". A *L'Education Nationale*. Núm. 15-16. p. 40-41. (Versión castellana a JUIF, P. i LEGRAND, L. (1980): *Didáctica y renovación pedagógica*. Narcea. Madrid).
- PABLOS, J. de (1994): "Visiones y conceptos sobre la Tecnología Educativa". A SANCHO, J. M. (Comp.): *Para una Tecnología Educativa*. Horsori. Barcelona.

PALACIOS, J. (1988): "Desarrollo cognitivo y educación en la obra de J. S. Bruner". A BRUNER, J. S. (1988): *Desarrollo cognitivo y educación*. Morata. Madrid.

PÉREZ GÓMEZ, A. (1989): "Paradigmas contemporáneos de investigación didáctica". A GIMENO, J. i PÉREZ GÓMEZ, A. (Coords.) (1989): *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Akal. Madrid.

PESSOA, A. (1999): *¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio?* Enseñanza de las Ciencias. Barcelona.

PIAGET, J. (1950): *Introducción a la epistemología genética*. Paidós. Buenos Aires. 1975.

PIAGET, J. (1980): "Los métodos programados" (versión castellana de Psychologie et pédagogie). A JUIF, P. i LEGRAND, L. (1980): *Didáctica y renovación pedagógica*. Narcea. Madrid.

PIAGET, J. (1986): *Estudios sociológicos*. Planeta-Agostini. Barcelona.

PIAGET, J. (1993): *Seis estudios de psicología*. Planeta-Agostini. Barcelona.

POZO, J. I. (1989): *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Morata. Madrid.

POZO, J. I. (1997): "El cambio sobre el cambio: hacia una nueva concepción del cambio conceptual en la construcción del conocimiento científico" en RODRIGO, M. J. i ARNAY, J. (comp.) (1997): *La construcción del conocimiento escolar*. Paidós. Barcelona.

POZO, J. I. (1999): *Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje*, El tintero, 3(10) Universidad Virtual – ITESM. Disponible a [<http://www.ruv.itesm.mx/portal/infouv/boletines/tintero/articulos/cristobal.htm>].

PSPICE User's Guide, (2005). OrCAD, Ing.

QUILLIAN, M. R. (1968): "Semantic Memory". A MINSKY, M. (Ed.): *Semantic Information Processing*. Cambridge. MIT Press. Massachussets.

REBERT, A. S. (1989): "Implicit learning and tacit knowledge". *A Journal of Experimental Psychology*: General. 118 (3). 219-235.

REED, H. B. (1946): "Factors influencing the learning and retention of concepts". *Journal of Experimental Psychology*. 36. 71-87 i 252-261.

RIFKIN, A. J. (1986): *The organization of information in terms of its use: a deontic model of knowledge representation (cognition, categorization, artificial intelligence)*. Tesis doctoral. City University of New York.

RIVIÈRE, A. (1988): *La Psicología de Vigotsky*. Visor. Madrid.

ROGOFF, B. (1993): *Aprendices del pensamiento. El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Paidós. Barcelona.

ROUET, J. F. (1998): "Sistemas de Hipertexto: de los modelos cognitivos a las aplicaciones educativas". A VIZCARRO, C. i LEÓN, J. A. (1998): *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. Pirámide. Madrid.

SALINAS, J. (1991): *Proyecto Docente*. Universidad de las Islas Baleares.

SARRAMONA, J. (1984): "Tecnología y Educación". A SANVICENS, A. (Coord.): *Introducción a la Pedagogía*. Barcanova. Barcelona.

SCHANK, R. C. (1986): *Explanation patterns: Understanding mechanically and creatively*. Lawrence Erlbaum Associates. Hillsdale. NJ.

SCHEERER, E. (1983): "Conductismo". *Diccionario de las ciencias de la Educación*. Rioduero. Madrid.

SCHNEIRLA, T. C. (1952): "A consideration of some conceptual trends in comparative psychology". *Psychological Bulletin*. 49. 6. 559-597.

SEOANE, J. (1980): "Problemas epistemológicos de la psicología actual". *Análisis y modificación de conducta*. 6. 11-12. 91-107.

SHANNON, C. (1948): "Mathematical theory of communication". *Bell Systems Technology Journal*. 27. 479-523.

SKINNER, B. F. (1969): "La revolución científica de la enseñanza". A JUIF. P. i LEGRAND. L. (1980): *Didáctica y renovación pedagógica*. Narcea Madrid.

SKINNER, B. F. (1973): *Tecnología de la enseñanza*. Labor. Barcelona 1976.

SKINNER, B. F. (1976): *Walden II*. Martínez Roca. Barcelona.

SKINNER, B. F. (1988): "Attitudes of college students toward computer-assisted instruction: an essential variables for successful". *Educational Technology*. 28. 2. 7-15.

SMOKE, K. L. (1932): "An objective study of concept formation". *Psychological Monographs*. 42. 4.

SOLSO, R. L. (1979): *Cognitive Psychology*. Harcourt B. J. Inc.

SPIRO, R. J.; FELTOVICH, P. J.; JACOBSON, M. J. i COULSON, R. L. (1991): "Cognitive flexibility, constructivism and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains". *A Educational Technology*. 31 (5). 24-33.

SUÁREZ GUERRERO, C. (2005): *La Zona de Desarrollo Próximo, categoría pedagógica para el análisis de la interacción en contextos de virtualidad*. Article disponible a [<http://www.quadernsdigitals.net>].

SUPPE. F. (1977): "The Search for Philosophic Understanding of Scientific Theories". A SUPPE. F. (Ed) (1977): *The Structure of Scientific Theories*. University of Illinois Press.

- TARPY, R. (1989): *Principios básicos del aprendizaje*. Debate. Madrid.
- TEJADA, J. (1997): *Técnicas de trabajo en grupo*. Ediciones de la librería universitaria. Barcelona.
- TOLMAN, E. C. (1932): *Purposive Behavior in Animals and Men*. Prentice-Hall. New York.
- TRAVERS, R. (1978): "Directrices para el desarrollo de una tecnología educativa". A WITT. P. (1978): *Programación y Tecnología Educativa*. Anaya. Salamanca.
- VEGA, M. (2001): *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Alianza Editorial. Madrid.
- VICENT, L. (2004): *LaSalleOnLine Enginyeries, en busca de la plataforma idónea para la educación universitaria a distancia de Ingeniería*. Congreso Virtual Latinoamericano de Educación a Distancia. Buenos Aires.
- VICENT, L. (2004a): "Tendencias del e-learning en las titulaciones universitarias técnicas. Perspectiva desde la Ingeniería de Telecomunicación". *Alta Dirección*. Barcelona.
- VIGOTSKY, L. S. (1972): *Psicología del Arte*. Seix Barral. Barcelona.
- VIGOTSKY, L. S. (1979): *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Grijalbo. Barcelona.
- VIGOTSKY, L. S. (1987): *Historia de las funciones psicológicas superiores*. Ed. Científico-Técnica. La Habana.
- VIGOTSKY, L. S. (1988): *El desarrollo de los procesos superiores*. Grijalbo. México.
- VIGOTSKY, L. S. (1988a): *Instrumento y símbolo en el desarrollo del niño*. Grijalbo. México.
- VIGOTSKY, L. S. (1993): *Pensamiento y Lenguaje*. Fausto. Buenos Aires. También VIGOTSKY, L. S. (1934): *Pensamiento y lenguaje* a Obras Escogidas T. II. Madrid. Visor. 1993 También VIGOTSKI, L. S. (1988): *Pensament i llenguatge*. Exc. Diputació de Barcelona. Barcelona.
- VIZCARRO, C. i LEÓN, J. (1998): "Introducción al papel de las nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje". A VIZCARRO. C. i LEÓN. J. A. (comps.) (1998): *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. Pirámide. Madrid.
- VOSS, J. F. (1978): "Cognition and instruction: toward a cognitive theory of learning. A LESGOLD, A. M.; PELLEGRINO, J. D.; FOKKEMA, J. D. i GLASER, R. (Eds.) (1978): *Cognitive psychology and instruction*. Plenum Press. New York.
- WENGER, E. (2001): *Comunidades de práctica*. Paidós. Barcelona.
- WERTSCH, J. (1988): *Vigotsky y la formación social de la mente*. Paidós. Barcelona.
- WERTSCH, J. (1993): *Voces de la mente. Un enfoque socio-cultural para el estudio de la acción mediada*. Visor Madrid.

WILSON, B. i COLE, P. (1991): "A review of cognitive teaching models". *Educational Technology Research and Development*. 39(4). 47-64.

WITTGENSTEIN, L. (1953): *Philosophical Investigation*. Blackwell. G.E.M. Auscombe Oxford.

YAROSHEVSKY, M. (1989): *Lev Vigotsky*. Progreso. Moscú.

YELA, M. (1980): "La evaluación del conductismo". *Análisis y modificación de conducta*. 6 (11-12). 147-180.

ZADEH, L. A. (1965): *Fuzzy sets*. *Information and Control*, 8, 338-353.



Universitat Ramon Llull

Aquesta Tesi Doctoral ha estat defensada el dia ____ de _____ de 200__
al Centre _____

de la Universitat Ramon Llull

davant el Tribunal format pels Doctors sotasignants, havent obtingut la qualificació:

President/a

Vocal

Vocal

Vocal

Secretari/ària

Doctorand
