

# Índex

---

0. Introducció	pàg. 1
1. Com les mutacions porten l'evolució i l'especiació	pàg. 3
1.1. Introducció	pàg. 3
1.2. Mutacions	pàg. 3
1.2.1. Tipus de mutacions segons l'alteració dels nucleòtids	pàg. 4
1.2.2. Causes de l'aparició de mutacions	pàg. 7
1.2.3. Freqüència de mutacions	pàg. 9
1.3. Evolució	pàg. 10
1.3.1. Sistemes que provoquen la variació del patrimoni genètic	pàg. 10
1.4. Especiació	pàg. 13
1.4.1. Tipus d'especiació	pàg. 13
1.4.2. Arbres filogenètics	pàg. 15
2. Evolució artificial de la proteïna HisF	pàg. 18
2.1. Introducció	pàg. 18
2.1.1. HisA i HisF	pàg. 18
2.2. Plantejament de l'experiment	pàg. 20
2.2.1. Pregunta	pàg. 20
2.2.2. Hipòtesi	pàg. 20
2.2.3. Deducció	pàg. 20
2.2.4. Disseny de l'experiment	pàg. 20
2.3. Disseny de l'experiment	pàg. 21
2.3.1. Error-prone-PCR	pàg. 21
2.3.2. Gel d'agarosa. Electroforesi	pàg. 23
2.3.3. Aïllament de plasmidis	pàg. 25
2.3.4. Restricció	pàg. 26
2.3.5. Lligació	pàg. 28
2.3.6. Cèl·lules químicament competents	pàg. 29
2.3.7. Transformació de les cèl·lules químicament competents	pàg. 31
2.3.8. Preparació de les Plaques de Petri amb els diferents medis de cultiu	pàg. 32
2.4. Resultats	pàg. 34
2.4.1. Resultats esperats	pàg. 34
2.4.2. Resultats obtinguts	pàg. 35
2.5. Discussió	pàg. 37

3. Evolució i comparació de l'hemoglobina en diferents espècies	pàg. 38
3.1. Introducció	pàg. 38
3.1.1. L'hemoglobina	pàg. 38
3.1.2. Espècies estudiades	pàg. 39
3.1.3. Apartats de l'estudi de les hemoglobines	pàg. 39
3.2. Visualització de les diferents hemoglobines	pàg. 40
3.2.1. Material utilitzat	pàg. 40
3.2.2. Imatges d'interès	pàg. 40
3.2.3. Imatges obtingudes	pàg. 41
3.2.4. Comentaris	pàg. 46
3.3. Comparació de l'estructura primària de les diferents hemoglobines i establiment de relacions evolutives entre elles	pàg. 47
3.3.1. Material utilitzat	pàg. 47
3.3.2. Resultats esperats	pàg. 48
3.3.3. Resultats obtinguts	pàg. 50
3.4. Estudi de la zona menys conservada i les zones perfectament conservades	pàg. 53
3.4.1. Zones estudiades	pàg. 53
3.4.2. Situació de la zona menys conservada a l'estructura terciària i situació de les mutacions en l'arbre filogenètic obtingut	pàg. 54
3.4.3. Situació de les zones perfectament conservades a l'estructura terciària	pàg. 60
3.5. Flexibilitat de les diferents hemoglobines	pàg. 67
3.5.1. Introducció al FlexServ	pàg. 67
3.5.2. Factors estudiats pel FlexServ	pàg. 68
3.5.3. <i>B-factors landscape</i>	pàg. 70
3.5.4. <i>Lindemann coefficients</i>	pàg. 75
3.5.5. <i>Apparent Stiffness</i>	pàg. 76
3.5.6. <i>Residue correlation</i>	pàg. 83
3.5.7. Histidina pròxima	pàg. 88
3.6. Discussió	pàg. 90
4. Conclusions	pàg. 91
5. Agraïments	pàg. 93
6. Bibliografia	pàg. 94
6.1. Bibliografia de <i>Com les mutacions porten l'evolució i l'especiació</i>	pàg. 94
6.2. Bibliografia d' <i>Evolució artificial de la proteïna HisF</i>	pàg. 95
6.3. Bibliografia d' <i>Evolució i comparació de l'hemoglobina en diferents espècies</i>	pàg. 95