

Immunologia

Codi: 100757

Crèdits: 9

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500250 Biologia	OB	3	2

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Aura Muntasell Castellví

Correu electrònic: Aura.Muntasell@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

L'alumne que ha de cursar els estudis d'Immunologia ha d'haver assolit les competències d'aprenentatge en les assignatures programades pels dos primers cursos del Grau. Es convenient que l'alumne tingui coneixements sobre l'estructura i organització dels organismes animals i els seus sistemes cel·lulars. Així com coneixements de les característiques estructurals i funcionals de les biomolècules, els fonaments bàsics de bioquímica, biologia molecular i estructura de proteïnes.

Objectius

Objectius de l'assignatura:

Al final de curs, els alumnes hauran de:

- Conèixer els components del sistema immunitari: molècules, cèl·lules i òrgans limfoides.
- Comprendre la resposta immunitària innata i adaptativa, humoral i cel·lular; les fases de la resposta immunitària i la regulació i homeòstasi del sistema immunitari.
- Conèixer la comunicació entre components del sistema immunitari a través del tràfic sanguini i limfàtic; i la localització anatòmica de la resposta immunitària.
- Aplicar els coneixements de la resposta immunitària en infeccions per virus, bacteris, protozous, helmints i fongs.
- Conèixer les tècniques immunològiques cel·lulars i moleculars aplicables als diferents sistemes biològics.
- Saber aplicar les reaccions del sistema immunitari i la seva especificitat a l'estudi de biomolècules, al diagnòstic, a les vacunes i a la immunoteràpia.
- Conèixer els fonaments bàsics de la immunopatologia

Els 9 ECTS de l'assignatura d'Immunologia es dividiran en tres blocs temàtics amb competències d'aprenentatge específiques, a més de les pràctiques de laboratori que integren tots ells.

Bloc I. Immunologia bàsica (3 ECTS) 33 hores

- Conèixer els components del sistema immunitari: molècules, cèl·lules i òrgans limfoides.
- Conèixer la comunicació entre components del sistema immunitari mitjançant del tràfic sanguini i limfàtic.
- Conèixer els conceptes de la immunitat innata i la immunitat específica.
- Identificar els elements que intervenen en ambdues respostes.
- Enumerar i explicar les característiques estructurals i funcionals de cada component molecular i cel·lular de la immunitat innata i l'adaptativa.

Bloc II. Organització de la Resposta Immunitària (2 ECTS) 12 hores

- Integrar els elements del sistema immunitari en les tres fases de la resposta immunitària: 1) fase d'activació; 2) fase efectora; i 3) fase regulació i homeòstasi de la resposta immunitària.
- Integrar les diferents fases de la resposta immunitària i els seus components cèl·lulars amb la localització anatòmica de la mateixa.
- Conèixer els mecanismes que participen en la resposta immunitària contra infeccions per virus, bacteris, protozous, helmints, fongs i processos tumorals.
- Identificar els mecanismes d'evasió que utilitzen els patògens contra el sistema immunitari.

Bloc III. Aplicacions de la Immunologia (1 ECTS) 9 hores

- Conèixer les tècniques immunològiques cèl·lulars i moleculars aplicables als diferents sistemes biològics.
- Saber aplicar les reaccions del sistema immunitari i la seva especificitat a l'estudide biomolècules, al diagnòstic, a les vacunes i a la immunoteràpia.
- Conèixer els fonaments bàsics de les disfuncions del sistema immunitari que originen immunopatologies i immunodeficiències.
- Conèixer els mecanismes d'immunopatologia per excés de resposta (hipersensibilitat), per defecte (immunodeficiències) o per error (autoimmunitat).

Pràctiques de laboratori (3ECTS) 20 hores

Competències

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
- Aïllar i fer cultius de microorganismes i cèl·lules i teixits d'organismes pluricel·lulars, i modificar-los.
- Comprendre els mecanismes de l'herència i els fonaments de la millora genètica.
- Comprendre els processos que determinen el funcionament dels éssers vius en cada un dels seus nivells d'organització.
- Descriure i identificar els nivells d'organització dels éssers vius.
- Dissenyar i fer diagnòstics biològics i identificar i utilitzar bioindicadors.
- Fer anàlisis genètiques.
- Fer proves funcionals i determinar, valorar i interpretar paràmetres vitals.
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- Obtenir informació, dissenyar experiments i interpretar els resultats biològics.

- Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
- Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Treballar en equip.

Resultats d'aprenentatge

1. Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
2. Analitzar críticament els principis, valors i procediments que regeixen l'exercici de la professió.
3. Analitzar la reordenació de receptors específics en limfòcits.
4. Analitzar les desigualtats per raó de sexe/gènere i els biaixos de gènere en l'àmbit de coneixement propi.
5. Analitzar una situació i identificar-ne els punts de millora.
6. Dissenyar i fer experiments moleculars i cel·lulars del sistema immunitari, tant en els aspectes bàsics com aplicats a malalties infeccioses o pròpies del sistema immunitari, i interpretar-ne els resultats.
7. Explicar els mecanismes genètics de la generació de diversitat dels receptors específics d'antígens i els fonaments de la selecció i la millora en la resposta immunitària.
8. Extreure, aïllar, analitzar i fer cultius d'òrgans i components cel·lulars del sistema immunitari.
9. Fer assaigs cel·lulars i determinacions bàsiques de la resposta immunitària.
10. Identificar els nivells d'organització del sistema immunitari dels éssers vius.
11. Identificar i utilitzar marcadors cel·lulars per a la identificació i l'anàlisi funcional de cèl·lules pròpies del sistema immunitari.
12. Interpretar el funcionament del sistema immunitari i les interrelacions dels diferents nivells d'organització.
13. Proposar nous mètodes o solucions alternatives fonamentades.
14. Proposar projectes i accions que incorporin la perspectiva de gènere.
15. Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
16. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
17. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
18. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
19. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
20. Relacionar el funcionament del sistema immunitari amb la resta de components de l'organisme, i explicar-ne la influència bidireccional.
21. Relacionar els diferents components del sistema immunitari amb la resta de l'organisme.
22. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
23. Treballar en equip.

Continguts

Llevat que les restriccions imposades per les autoritats sanitàries obliguin a una prioritació o reducció d'aquests continguts

Bloc I. Immunologia bàsica: elements del Sistema Immunitari (3 ECTS)

Introducció

TEMA 1 i 2: Introducció: vista general del sistema immunitari. Conceptes bàsics.

TEMA 3 i 4: Introducció: organització general de la resposta immunitaria.

Immunitat Innata

TEMA 5: Anatomia: òrgans i teixits.

TEMA 6: Immunitat innata: molècules.

TEMA 7: Cèl·lules de la resposta innata: macròfags, neutròfils, mastòcits.

TEMA 8: Cèl·lules presentadores i altres de la resposta innata.

TEMA 9: El Sistema del Complement.

Immunitat adquirida - Cèl·lules i receptors específics d'antigen i reconeixement d'antigen

TEMA 10: Estructura de les immunoglobulines i receptor d'antigen de les cèl·lules B (BCR).

TEMA 11: Organització i reordenament dels gens de les immunoglobulines.

TEMA 12: Interacció antigen-anticòs.

TEMA 13: Limfòcits B: Selecció en el moll de l'òs i subpoblacions de limfòcits B.

TEMA 14: Complex Principal d'Histocompatibilitat (MHC): estructura i funció.

TEMA 15: Complex Principal d'Histocompatibilitat (MHC): organització genètica.

TEMA 16: Processament i presentació antigènica.

TEMA 17: Receptor d'antigen de la cèl·lula T (TCR): estructura i genètica.

TEMA 18: Limfòcits T: Selecció tímica.

TEMA 19: Limfòcits T II: subpoblacions de limfòcits T i funcions.

TEMA 20: Citocines.

TEMA 21: Quimiocinesi molècules d'adhesió.

Bloc II. Organització de la Resposta Immunitària (2 ECTS)

Organització de la resposta immunitària

TEMA 22: Tràfic limfocitari i recirculació dels limfòcits: concepte de *homing*.

TEMA 23: Resposta immunitària humoral.

TEMA 24: Resposta immunitària cel·lular.

TEMA 25: Regulació de la resposta immunitària.

TEMA 26: Tolerància immunològica.

Resposta immunitària en front de patògens i mecanismes d'evasió

TEMA 27: Resposta immunitària contra bacteris.

TEMA 28: Resposta immunitària contra fongs i paràsits.

TEMA 29: Resposta immunitària contra virus.

TEMA 30: Immunitat antitumoral.

TEMA 31: Transplantament.

Bloc III. Aplicacions de la Immunologia (1 ECTS)

TEMA 32: Immunodeficiències primàries.

TEMA 33: Immunodeficiències secundàries.

TEMA 34: Immunopatologia associada a la resposta immunitària: hipersensibilitat I.

TEMA 35: Immunopatologia associada a la resposta immunitària: hipersensibilitat II-IV.

TEMA 36: Autoimmunitat.

TEMA 37: Immunoteràpia. Vacunes.

Metodologia

La metodologia docent proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries

El grup per a les classes expositives (teoria) serà el total d'alumnes matriculats.

Per a les pràctiques d'aula (seminaris) es faran dos grups, cadascun amb la meitat dels alumnes matriculats.

Les pràctiques d'aula s'impartiran en 10 hores (10 hores per a cadascun dels dos grups) en les quals es presentaran i discutiran diversos temes, casos o articles.

Classes Expositives:

Els diferents temes del programa s'impartiran en 36 hores. Durant el curs, i dins les classes expositives, es podran incloure fins a 3 seminaris que impartiran experts en cada tema.

Pràctiques d'aula (seminaris):

Es programaran treballs per grups de 4-5 alumnes, que els prepararan cooperativament. Alguns d'ells seran seguiments de temes sorgits de notícies de la premsa diària o de la premsa científica relacionades amb la Immunologia. Altres seran temes o casos clínics que els professors prepararan per que els alumnes puguin desenvolupar el seu treball. La informació sobre cada treball i les pautes d'aplicació es desarà al Campus Virtual (CV). Cada grup prepararà l'exposició oral del seu treball en base a una presentació en power point (o similar). No hi ha presentació escrita del treball. A cada sessió de pràctiques d'aula (1h) es presentarà 1 treball (30-40 min d'exposició + 10-15 min de preguntes/discussió). El professor i la resta d'alumnes faran preguntes sobre aspectes del tema presentat. La presentació final (en format PDF) l'hauran de desar els alumnes al CV abans del dia de la presentació.

TIPUS D'ACTIVITAT	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE		
DIRIGIDES				
Classes expositives (teoria)	36	G01.00, T01.00, E03.05, E03.06, E06.39, E06.40, E08.05, E12.06, E18.05		
Pràctiques d'aula	10	G01.00, T01.00, T04.00, E03.05, E03.06, E06.39, E06.40, E08.05, E12.06, E18.05		
Pràctiques de laboratori	20	T04.00, E08.05, E09.03, E10.07, E13.06, E18.05		
SUPERVISADES				
Exposició oral d'un tema	10	G01.00, T01.00, E03.05, E03.06, E06.39, E06.40, E12.06, E18.05		
AUTÒNOMES				
Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.				
Estudi	94	G01.00, T01.00, E03.05, E03.06, E06.39, E06.40, E08.05, E12.06, E13.06, E18.05		
Activitats formatives				
Lectura de textos	12	G01.00, T01.00, E03.05, E03.06, E06.39, E06.40, E08.05, E12.06, E18.05		
Preparació presentació i discussió de seminaris i casos Tipus: Dirigides	20	G01.00, T01.00, T04.00, E03.05, E03.06, E06.39, E06.40, E08.05, E12.06, E13.06, E18.05		
Realització del quadern de laboratori Classes expositives (teoria)	8 36	G01.00, T01.00, E08.05, E10.07, E18.05 1,44 6, 7, 10, 11, 12, 20, 21, 22		
Resolució de problemes Pràctiques d'aula	8 10	G01.00, T01.00, T04.00, E06.39, E06.40, E08.05, E18.05 0,4 6, 7, 10, 11, 12, 20, 21, 22, 23		
Pràctiques de laboratori	20	0,8	3, 6, 8, 9, 11, 23	
Tipus: Supervisades				
Exposició oral d'un tema	10	0,4	6, 7, 10, 12, 20, 21, 22	
Tipus: Autònomes				
Estudi	94	3,76	3, 6, 7, 10, 11, 12, 20, 21, 22	
Lectura de textos	12	0,48	7, 10, 11, 12, 20, 21, 22	
Preparació presentació i discussió de seminaris i casos	20	0,8	3, 6, 7, 10, 11, 12, 20, 21, 22, 23	
Realització del quadern de laboratori	8	0,32	6, 9, 11, 22	
Resolució de problemes	8	0,32	6, 11, 12, 20, 22, 23	

Avaluació

L'avaluació proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries

L'avaluació de l'assignatura serà individual i continuada a través de les següents proves:

Exàmens parcials: dos exàmens parcials, al final dels Blocs I i IV (aproximadament). Cada prova valdrà el 35% de la nota final. Seran exàmens de tipus test de preguntes amb 5 opcions a escollir una. En la correcció es restarà 1/5 del valor de cada pregunta per resposta incorrecta. La duració de cada prova serà d'un màxim de 2 hores. L'assignatura es podrà aprovar per parcials sempre que la mitjana entre les dues proves sigui un 5, tenint en compte que es pot fer mitjana només amb una nota mínima de 4 en algun dels parcials.

Pràctiques d'aula (seminaris): Els seminaris ajuden al desenvolupament les capacitats d'autoaprenentatge, de síntesi i de comunicació escrita i oral dels alumnes. L'avaluació representarà el 20 % de la nota final de l'assignatura i es valoraran el contingut del treball, la presentació oral, la resposta a preguntes i la participació en la discussió.

Examen Final: Es programarà un examen final pels alumnes que no hagin assolit el mínim necessari o que vulguin pujar la nota. Es podran recuperar els dos parcials per separat o un dels dos. L'examen final tindrà un valor del 70% de l'assignatura al qual es sumarà el percentatge de nota del treball dels seminaris.

Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Pertant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

Pràctiques de laboratori: S'avaluarà mitjançant una memòria que inclourà l'anàlisi dels resultats. La nota obtinguda en l'examen de pràctiques contarà el 10% de la nota final de l'assignatura.

L'assistència a les sessions pràctiques (o sortides de camp) és obligatòria. L'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan l'absència sigui superior al 20% de les sessions programades.

Avaluació final (veure taula):

- 1) Els alumnes que hagin obtingut un mínim de 5 (sobre 10) a cada un dels parcials, tindran el 70% de la nota. Els alumnes han d'assolir un mínim de 4 a cada parcial per poder compensar la nota amb l'altre parcial, sempre que el resultat final sigui ≥ 5 .
- 2) El 30% de la nota correspon a l'avaluació dels treballs presentats i les pràctiques.
- 3) Els alumnes que no hagin arribat a aprovar amb els dos exàmens parcials, podran fer l'examen final. La valoració d'aquest examen final serà per parcials i comptarà el 70% de la nota total (es pot fer en el mateix examen un o dos parcials). A aquesta nota se li sumarà la nota dels seminaris (30%).
- 4) El mateix càlcul es farà pels alumnes que vulguin pujar nota. En el cas d'optar a pujar nota, no es guarda la nota original.
- 5) La no presentació a qualsevol de les proves ha d'estar justificada.

Taula d'avaluació:

AVALUACIÓ	PROVES	TIPUS	PROGRAMACIÓ	% NOTA FINAL	NOTA
Classes expositives	1er parcial	Test	Finals de març	35%	4/10
	2on parcial	Test	Finals de maig	35%	4/10
	Examen final	Variable	Finals de juny	70%	4/10
	TOTAL			70%	5/10
Pràctiques d'aula	Presentació oral	Power Point	Del 29/04 al 23/05	20%	n/a
	TOTAL			20%	n/a
Pràctiques de laboratori	memòria		Al final de les pràctiques	10	5

*La nota obtinguda en l'examen de pràctiques otorgarà una puntuació adicional (màxim 0,3 punts) que es sumarà a la nota final de l'assignatura TOTAL 100% 5/10

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen final	70%	3	0,12	3, 6, 7, 10, 11, 12, 15, 16, 20, 21, 22
Examen parcial bloc 1	35%	2	0,08	7, 10, 12, 15, 16, 21
Examen parcial bloc 2	35%	2	0,08	3, 6, 7, 11, 15, 16, 20, 22
Pràctiques d'aula i laboratori (presentació, contingut i discussió)	30%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

Bibliografia

Llibres en anglès:

Janeway's Immunobiology by K Murphy, C. Weaver. Ltd/Garland Science, NY & London, 9th ed., (2017).

Kuby Immunology by [Judy Owen](#) , [Jenni Punt](#) , [Sharon Stranford](#). W.H. Freeman Co., 7 th ed, (2012).

Cellular and Molecular Immunology by Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai. Saunders, 9 th ed, (2017).

Roitt's Essential Immunology, [Peter J. Delves](#), [Seamus J. Martin](#), [Dennis R. Burton](#), [Ivan M. Roitt](#) 9 th Edition Elsevier Ed. (2017).

Llibres en castellà:

Inmunobiología: El sistema inmunitario en condiciones de salud y enfermedad de C. Janeway Jr., P. Travers, L. Walport, M. J. Shlomchik. 4ª edición. Editorial Masson, S.A. Barcelona, (2003).

Inmunología Celular y Molecular de A.Abbas, W. Lichtman, R. Pober. W. B. Saunders Co., Philadelphia, 5ª edición, (2004).

Introducción a la Inmunología Humana de L. Faimboim, J. Geffner. Ed Medica Panamericana, 5ª edición (2005).

Kuby Immunology (en español) by T.J. Kindt, R.A. Goldsby, B.A. Osborne. W.H. Freeman Co., 6 th ed, (2007).

Fundamentos de Inmunología de Roitt, I. M. Panamericana, 10ª ed. (2003).

Inmunología de I. Roitt, J. Brostoff, D. Male. Hartcourt Brace, 5ª ed. (2003).

Introducción a la Inmunología humana L. Fainboim, J. Geffner. 5ª ed. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires 2005.

Inmunología de P. Parham. Ed. Panamericana, 2ª ed. (2006).

Bibliografia Complementària (reviews més importants en Immunologia)

Advances in Immunology: <https://www.sciencedirect.com/bookseries/advances-in-immunology>

Annual Review of Immunology: <https://www.annualreviews.org/loi/immunol>

Current Opinion in Immunology: <https://www.sciencedirect.com/journal/current-opinion-in-immunology>

Immunological Reviews: <http://www3.interscience.wiley.com/journal/118503650/home>

Nature Reviews in Immunology: <http://www.nature.com/nri/index.html>

Seminars in Immunology: <https://www.journals.elsevier.com/seminars-in-immunology/>

Trends in Immunology: <http://www.cell.com/trends/immunology/>

Recursos d'Internet

Inmunología en un mordisco: <http://inmunologia.eu/>

Sociedad Española de Inmunología: <http://www.inmunologia.org/>

Revista Inmunología: <http://www.inmunologia.org/revista/home.php>

Immunobiology by C. A. Janeway, P. Travers, M. Walport and M. Shlomchik. Garland Science 2001:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=imm>

Roitt's Essential Immunology, by [Peter Delves](#), [Seamus Martin](#), [Dennis Burton](#), [Ivan Roitt](#). Wiley-Blackwell Ed.,
11 th ed., (2006): <http://www.roitt.com/>

Microbiology and Immunology On line. School of Medicine, University of South Carolina:
<http://pathmicro.med.sc.edu/book/welcome.htm>

Faculty of Medicine, Dalhousie University (Halifax, Nova Scotia, Canada):
<http://immunology.medicine.dal.ca/bookcase/>

The Infectious Diseases WebLink: <http://webpages.charter.net/deziel/>

Department of Molecular and Cellular Biology, Harvard University:
<http://mcb.harvard.edu/BioLinks/Immunology.html>

Biology Animations: <http://biology-animations.blogspot.com/>

Introduction Immune System: <http://www.biology.arizona.edu/immunology/tutorials/immunology/main.html>

Janeway's animations: <http://www.blink.biz/immunoanimations/>

Davison College (Immunology course, Molecular Movies):
<http://www.bio.davidson.edu/courses/Immunology/Bio307.html>

Programari

El programari que es farà servir per l'anàlisi dels resultats de les pràctiques de l'assignatura inclou: l'excell, el word i el Flowing software