

# ADDENDA AL CONVENI DE COL·LABORACIÓ ENTRE LA UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA I L'INSTITUT CATALÀ D'ARQUEOLOGIA CLÀSSICA PER A LA INVESTIGACIÓ, EL DESENVOLUPAMENT I EXPLOTACIÓ ECONÒMICA D'EINES COMERCIALS

Aplicació de jocs seriosos en entorns col·laboratius per la transmissió del patrimoni cultural de Catalunya (en endavant ARREL)

---

Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), 30 de maig de 2016.

## REUNITS

D'una part, la doctora M. Pilar Dellunde Clavé vicerectora d'Investigació de la Universitat Autònoma de Barcelona (en endavant UAB), segons nomenament de 22 de juny de 2012, i fent ús de les atribucions que li atorga la Resolució de 22 de febrer de 2010, punt 4.1, que confereix autorització als vicerectors d'investigació per a la subscripció de convenis i contractes d'investigació per part de la UAB, amb seu social al Campus Universitari s/n, 08913 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), i número d'identificació fiscal (NIF) Q-0818002-H.

D'altra part, el Prof. Dr. Joan Gómez Pallarès, director de l'Institut Català d'Arqueologia Clàssica (en endavant ICAC), en el seu nom i representació d'acord amb el seu càrrec i amb les funcions que foren delegades pel Consell de Direcció al director, el dia 11 d'abril de 2002, amb domicili social a Tarragona (43003), plaça d'en Rovellat, s/n i CIF S-4300033-J.

Es reconeixen mútuament la capacitat legal suficient per obligar les seves respectives entitats i

## MANIFESTEN

I. Que en data 27 de maig de 2016 la UAB i l'ICAC van signar un conveni de col·laboració per a emmarcar i coordinar l'actuació de ambdues institucions en el desenvolupament i explotació econòmica d'eines comercials el qual preveu l'annexió d'addendes per als projectes específics.

II. El grup de recerca LOGISMIN (UAB) i l'ICAC han aconseguit un ajut en el marc de la convocatòria d'ajuts a la recerca RECERCAIXA 2015 i ambdues parts creuen convenient la signatura de la present addenda amb l'objectiu de regular la coordinació del projecte i fixar les obligacions de cadascú.

III. D'acord amb el que està previst a la Llei 30/1992, de 26 de novembre, el règim jurídic de les administracions públiques i el procediment administratiu comú i en la Llei 26/2010, de 3 d'agost, de règim jurídic i de procediment de les administracions públiques de Catalunya, les parts es reconeixen capacitat jurídica suficient per signar aquest document i acorden les següents

## CLÀUSULES

### PRIMERA.- Finalitat de l'addenda

La present addenda al conveni de col·laboració entre la UAB i l'ICAC per a la investigació, el desenvolupament i l'explotació d'eines comercials té per objecte emmarcar i coordinar l'actuació d'ambdues institucions en l'execució del projecte titulat Aplicació de jocs seriosos en entorns

col·laboratius per la transmissió del patrimoni cultural de Catalunya (en endavant ARREL), que s'annexa a aquesta addenda.

El projecte ARREL pren en consideració i adapta línies de recerca consolidades envers "jocs seriosos", com a instrument innovador i adaptable, per tal de potenciar habilitats i recursos relacionats amb el nostre entorn cultural. En la proposta conflueixen interessos de la recerca arqueològica del Circ romà de Tàrraco amb el desenvolupament de noves eines educatives i de difusió per desenvolupar i testejar una eina informàtica.

Aquest projecte ha rebut la concessió d'una subvenció de la Fundació Obra Social "La Caixa" en el marc de la convocatòria RecerCaixa 2015.

### **SEGONA.- Equip humà i Comissió mixta**

Per part de la UAB, la persona responsable del present projecte serà el professor Juan José Ramos González, del grup de recerca Modelatge i Simulació de Sistemes Logístics del Departament de Telecomunicacions i d'Enginyeria de Sistemes de la UAB. Per part de l'ICAC, la persona responsable del present projecte serà el Dr. Josep Maria Macias Solé, investigador de l'ICAC.

La Comissió mixta establerta en la clàusula quarta del conveni de col·laboració, que gestionarà el projecte d'aquesta addenda, estarà formada per les persones esmentades aquesta clàusula en representació de llurs institucions.

### **TERCERA: Execució del projecte**

El projecte s'executarà sota la coordinació dels responsables i d'acord amb el pla de treball fixat en el projecte aprovat que s'annexa a aquesta addenda.

### **Quarta: Règim econòmic**

El pressupost global del projecte és de 97.341,47€ i està finançat en la seva totalitat per la Fundació Obra Social "La Caixa", en el marc de la convocatòria RecerCaixa 2015. L'ICAC serà la institució receptora de la subvenció atorgada i es compromet a transferir a la UAB la part que li correspon d'acord amb la distribució següent:

	any 2016 (70%)	any 2017 (30%)	Total
ICAC	33.837,65 €	14.501,85 €	48.339,50 €
UAB	34.301,38 €	14.700,59 €	49.001,97 €
Total	68.139,03 €	29.202,44 €	97.341,47 €

La transferència de l'ICAC a la UAB es farà un cop hagi cobrat la subvenció de "La Caixa" i en un termini màxim de 30 dies al compte corrent de la UAB amb número d'IBAN ES77 2100 0424 3602 0006 7051. La primera transferència s'ha fet el dia 27 de maig de 2016 per un import de 34.301,38 € i correspon a l'aportació de 2016.

A fi que l'ICAC pugui justificar la subvenció rebuda de "La Caixa", la UAB li trametrà la documentació corresponent junt amb un certificat que l'acrediti. No es podrà subvencionar l'import de l'IVA suportat que les institucions puguin recuperar.

## CINQUENA

Aquesta addenda no modifica en cap aspecte la resta de pactes subscrits en el conveni de col·laboració en el qual es sustenta.

### SISENA: Durada

Aquesta addenda entrarà en vigor el dia de la seva signatura. La durada prevista per al desenvolupament del projecte serà fins al 15 de febrer de 2018.

### SETENA: Resolució de conflictes


Les parts es comprometen a resoldre amigablement qualsevol diferència que pugui sorgir sobre aquesta addenda. En cas de no ser possible una solució amistosa, l'ordre jurisdiccional contenciós administratiu serà el competent en el coneixement dels eventuais litigis que sorgeixin entre les parts en l'execució o interpretació de la present addenda.

I, en prova de conformitat, ambdues parts signen la present addenda, en el lloc i data indicats en l'encapçalament, per duplicat i a un sol efecte.



M. Pilar Dellunde Clavé  
Vicerectora d'Investigació  
Universitat Autònoma de Barcelona

M. Pilar Dellunde Clavé  
Vicerectora d'Investigació  
Universitat Autònoma de Barcelona



Joan Gómez Pallarès  
Director  
Institut Català d'Arqueologia Clàssica

Joan Gómez Pallarès  
Director  
Institut Català d'Arqueologia Clàssica

**Proposta de projecte per la convocatòria d'ajuts a la  
recerca RecerCaixa 2015**

**ARREL**

***Aplicació de jocs seRiosos en entoRns col·laboratius per  
la transmissió del patrimoni cultural dE CataLunya***

**Institut Català d'Arqueologia Clàssica**

**/ Grup de Recerca Logisim (UAB)**

Josep Maria Macias (IP ICAC)

/ Juan José Ramos (IP UAB)



---

reCerCaixa

---

ACÚP ✦ Obra Social "la Caixa"

Programa RecerCaixa

Proposta de Projecte per la convocatòria d'ajuts a la recerca RecerCaixa 2015

**TAULA DE CONTINGUTS**

**1. PROJECTE DE RECERCA.....2**

1.1 RESUM EXECUTIU DEL PROJECTE.....3

1.2 MEMÒRIA CIENTÍFICA DEL PROJECTE.....4

1.3 RESUM DEL PLA DE TREBALL.....8

1.4 PRESSUPOST DESGLOSSAT ..... 10

**2. CAPACITAT TRANSFORMADORA, INCLUSIÓ I PARTICIPACIÓ DE LA SOCIETAT11**

2.1 PROJECCIÓ SOCIAL DELS RESULTATS DE LA RECERCA ..... 12

2.2 EXPECTATIVES TRANSFORMADORES DEL PROJECTE ..... 14

2.3.RECERCA I INNOVACIÓ RESPONSABLES..... 15

2.4 POSSIBILITATS D'EXPLOTACIÓ INDUSTRIAL O COMERCIAL (SI ESCAU)..... 16

**3. EQUIP HUMÀ .....17**

3.1 CURRÍCULUM VITAE DE L'IP ..... 18

3.2 PROJECTES VIGENTS DEL GRUP DE RECERCA .....24

## 1. PROJECTE DE RECERCA



## 1.1 RESUM EXECUTIU DEL PROJECTE

Existeixen realitats patrimonials de gran valor històric, arqueològic, pedagògic i, fins i tot turístic, difícils de comprendre amb els recursos convencionals. L'escassa formació humanística de les noves generacions i la complexitat intrínseca que presenta tota ciutat històrica d'atractiu cultural són les principals causes. Aquest fet suposa que, tradicionalment, tant la població local com la visitant -i, especialment, els alumnes de primària i secundària- desconeguin dinàmiques socio-culturals de molt alt interès, des de qualsevol dels punts de vista esmentats.

Justament, la nostra proposta desitja corregir aquest dèficit de coneixement, en fer ús de les possibilitats que ofereixen les actuals solucions tecnològiques, al servei dels professionals de l'educació. Concretament, es planteja el desenvolupament d'un prototipus que permeti la difusió, als nostres estudiants i a tothom que hi estigui interessat, d'un coneixement, vinculat a espais propis, que ens permet conèixer qui som, d'on venim i perquè som com som. És a dir, reconèixer la nostra realitat actual com a poble, fonamentant-nos en les nostres arrels i en com hem aixecat les nostres ciutats. Aquest prototipus -fase prèvia a una eina pedagògica al servei del professorat d'educació primària i secundària, acceptarà qualsevol contingut didàctic i facilitarà l'aprenentatge de continguts dels estudiants, tot combinant dinàmiques de jocs seriosos que requereixen la col·laboració entre membres de l'equip; alhora que n'incentiva la competitivitat, tenint present el grau de dificultat segons els participants. L'objectiu és engrescar el jovent a aprendre mentre desenvolupa habilitats col·laboratives de negociació, comunicació i presa de decisions, fins i tot fent-lo participi d'entorns temporals simulats. Un altre element innovador de la proposta és que el prototipus inclourà continguts adaptats per a alumnes amb necessitats especials, fent-los també a ells participis d'aquesta proposta d'aprenentatge lúdic del patrimoni cultural català.

### Anglès

Cultural heritage of the high historical, archaeological, educational and even touristic value is often difficult to understand using conventional resources. The major reasons include the low level of humanistic education among new generations and the inherent complexity peculiar to historic events. As a result, both the local population and the visitors, especially students of the primary and secondary schools, are usually unfamiliar with socio-cultural dynamics that, in fact, is of high interest from any point of view.

The given project is aimed at filling this gap through delivering innovative relevant technologies to the specialists of education. In particular, it proposes the development of a prototype that contributes to fostering the engagement of younger audiences in a better knowledge of our history, its evolution and roots. In other words, this project helps understanding the impact of cultural heritage on present urban development. This prototype (at the pilot phase before disseminating the final tool among teachers of primary and secondary schools) is flexible due to the possibility to adjust educational content according to the students needs and knowledge level by utilizing collaborative serious games. The aim is to engage young people in learning while developing collaboration, communication and decision-making skills. Another innovative element of the proposal is that the prototype will include content adjusted to specific needs of students with intellectual disabilities, also converting them into active participants of learning of the Catalan cultural heritage.

## 1.2 MEMÒRIA CIENTÍFICA DEL PROJECTE

*Exposeu les motivacions, hipòtesis i objectius del projecte d'investigació així com la metodologia d'investigació. (extensió màxima 4 pàgines)*

### 1.2.1 Motivacions

Segons l'*European Committee of the Regions*, el patrimoni cultural és una pedra angular de la identitat europea, sigui a nivell local, regional o estatal. La seva conservació i protecció, així com el reforç d'aquesta identitat polièdrica, són factors cabdals de sostenibilitat que garanteixen la transmissió dels valors comunitaris a les generacions futures i que en garanteixen la cohesió social. El Patrimoni cultural no és tan sols una qüestió aïllada connectada amb el passat. Ans al contrari, ens relaciona amb la realitat del món actual, les ciències, l'art, la gastronomia i les nostres gents. A casa nostra, tot i els notables esforços en presentar la història d'una manera innovadora (p. ex. *Linking Catalan Cultural Heritage*) el coneixement dels fets històrics no és prou estès entre l'alumnat, especialment entre els alumnes immigrants nousvinguts. Molt més encara si parlem de joves amb discapacitats cognitives, tradicionalment oblidats pels divulgadors de continguts historicistes.

Fruit de la col·laboració entre un institut de recerca de Catalunya dedicat a l'estudi de l'arqueologia clàssica, l'ICAC, i el Grup de Recerca Logisim de la UAB, que compta amb experts en modelatge i simulació necessaris per la part tecnològica del "joc seriós", neix el projecte interdisciplinar **ARREL** que posa en comú els coneixements i experteses d'uns i altres especialistes per tal de poder contribuir a esmenar, de manera lúdica i participativa, aquests buits de coneixement del patrimoni cultural català per part de l'alumnat.

El projecte **ARREL** pren en consideració i adapta línies de recerca consolidades envers "jocs seriosos", com a instrument innovador i adaptable, per tal de potenciar habilitats i recursos relacionats amb el nostre patrimoni cultural. En aquest sentit, l'ús d'entorns 2D/3D "realístics" -que poden reproduir realitats inexistents per haver desaparegut amb el pas del temps-, combinats amb tècniques per atraure l'interès dels usuaris, van més enllà de l'entreteniment i permeten el desenvolupament d'habilitats i coneixement específics. Nosaltres promouem competències relacionades amb la presa de decisions col·laboratives i la comunicació entre estudiants, tot utilitzant tècniques de joc seriós col·laboratiu entre múltiples jugadors.

Els motius científics i tecnològics per desenvolupar aquests jocs seriosos rauen en la necessitat de:

- a) Aprofitar característiques dels jocs tradicionals individuals: entreteniment, narració, gràfics, so.
- b) Incloure propietats dels jocs d'equip: interacció i concurrència de jugadors.
- c) Incorporar els beneficis del disseny dels jocs seriosos: aprenentatge íntegre de continguts, adaptació al perfil dels usuaris (edat, formació, etc)

Els treballs previs de recerca s'han d'orientar a la inserció amb jocs d'aprenentatge col·laboratiu. **ARREL** fa una passa endavant pel que fa a la recerca aplicada de mecanismes de captació d'interès fonamentats en Intel·ligència Artificial orientada a la transmissió del llegat cultural. L'efectivitat de les tècniques emprades hauran de ser validades amb la varietat de grups (incloent grups amb discapacitats intel·lectuals i dèficits d'atenció).

Conseqüentment, el joc seriós col·laboratiu que plantegem es caracteritzarà per:

- Escenaris d'aprenentatge-joc que s'adaptaran als usuaris del contingut (també en el cas d'alumnes amb discapacitats intel·lectuals)



- Hi haurà situacions en què cada jugador podrà prendre decisions sense l'autorització de la resta de l'equip: la finalitat és que tant l'individu com la resta de l'equip prenguin consciència dels efectes pel conjunt d'una decisió individual.
- Diversos rols - i responsabilitats - a triar pels jugadors i incentivar-ne la participació.
- Exigència de la col·laboració com a grup per avançar en el joc, i que, a més a més, generi resultats positius pel conjunt.
- Varietat a les propostes què ofereix el joc.
- Anàlisi de progrés d'aprenentatge amb tècniques altament sofisticades (p.ex.: lògica difusa) per conèixer el coneixement i habilitats dels estudiants previs al joc i poder inferir la millora en l'assimilació de coneixements i l'aprenentatge d'habilitats col·laboratives.

En aquest context, pocs indrets a la Mediterrània reuneixen les característiques i possibilitats què ofereix Tarragona, antiga capital de l'Imperi Romà i el millor referent català del seu passat clàssic. De tots els monuments conservats, el que millor s'adapta als objectius d'aquest projecte és l'àrea urbana del Circ romà de Tarragona. Per una banda, és un recinte patrimonial representatiu de la societat clàssica, però també és una part de la memòria viva de la ciutat actual de Tarragona. Les dimensions dels antics Circs propiciaren que foren construïts fora de les muralles de les ciutats, però el de Tarragona fou aixecat al seu interior per tal de separar el recinte polític i religiós de la capital imperial de l'àrea residencial pròpiament dita. Aquest fet, més la topografia de la ciutat romana i el perfil del turó tarragoní, atorgà al Circ un paper rellevant en l'evolució històrica de la ciutat. Per aquest motiu, aquest monument romà està directament relacionat amb la construcció de les muralles del segle XII i segle XIV. Ambdós llenços defensius formen part dels processos urbanístics que s'han desenvolupat durant l'etapa medieval, i que són imprescindibles per conèixer l'urbanisme del centre històric contemporani.

### 1.2.2 Objectius del projecte

En aquesta proposta conflueixen interessos de recerca arqueològica amb el desenvolupament de noves eines educatives i de difusió. Així, un coneixement arqueològic específic es planteja com un recurs inicial per desenvolupar i testejar una eina informàtica per, finalment, esdevenir un projecte de socialització per una realitat patrimonial què forma part de les dinàmiques socio-culturals d'una ciutat catalana. En aquest cas, el Circ romà de Tarraco ha esdevingut un espai identitari del centre històric de Tarragona i una realitat difícil de comprendre en la seva totalitat, tant pel que fa a la població local com pel visitant. Més enllà del coneixement estrictament arqueològic, el Circ permet desenvolupar noves estratègies per a un canvi cultural en la forma d'aproximació i aprenentatge a realitats patrimonials què romanen ocultes en la nostra quotidianitat.

La recerca històrica actual compartimenta l'estudi dels períodes històrics de la ciutat, sovint sense una anàlisi confrontada i sense valorar la interacció entre les diferents transformacions antròpiques. La nova recerca què es planteja vol adaptar el coneixement arqueològic, sigui a nivell de dades o de productes gràfics, a les possibilitats pedagògiques què ofereixen les noves tecnologies i aglutinar les evidències compreses entre el període romà i el baixmedieval. Tot plegat esdevé una oportunitat per analitzar la interacció urbanística un cop desaparegut l'edifici circense i iniciada la privatització de l'antic recinte lúdic a partir del període visigòtic.

La inclusió d'aquest coneixement en els jocs pretén la participació del jovent en un millor coneixement d'un cas específic de la història de Catalunya, la seva evolució i impacte en desenvolupament urbà actual, mitjançant tecnologies innovadores. Els objectius específics de la proposta són:

1. Adaptar la informació arqueològica del Circ Romà a l'entorn pedagògic interactiu de les noves tecnologies. Des de la complexa informació gràfica fins al coneixement històric.
2. Posar a l'abast dels agents culturals i educatius de la ciutat noves eines de difusió i conscienciació dels valors del Patrimoni Cultural.
3. Estimular l'accessibilitat al jovent al coneixement de les arrels catalanes i al patrimoni cultural del museus i recintes arqueològics, amb dinàmiques de joc i solucions multimèdia d'orientació sociotecnològica. El Circ de Tarragona esdevé un cas idoni donat que actualment és un àrea urbana dinàmica, lúdica, cultural i festiva. Hi trobem recintes museogràfics, el centre neuràlgic de la ciutat i diversos carrers que conserven vestigis del seu passat.
4. Enderrocar barreres d'ús dels espais museístics per usuaris amb discapacitat intel·lectual, plantejant-los escenaris personalitzats. Les facilitats de visualització dels testimonis patrimonials permeten la interacció sense necessitat d'accedir als espais.
5. Desenvolupar un prototip obert per fer servir els jocs seriosos col·laboratius amb finalitats pedagògiques en entorns museístics. Concebre la ciutat com un espai històric, com a resultat de la interacció humana amb el seu propi passat i amb la capacitat de transformació.
6. Impulsar l'adquisició de coneixements i les habilitats col·laboratives i comunicatives.
7. Investigar el funcionament de diversos escenaris de jocs seriosos amb tècniques de simulació.
8. Validar propostes pilots amb estudiants voluntaris d'instituts i escoles catalanes. Entendre el Patrimoni Cultural com un element innovador, un camp adaptable a les noves tecnologies.

### 1.2.3 Metodologia proposada

Per assolir els objectius del projecte es desenvoluparà, validarà i disseminarà un prototipus de la **Plataforma de Jocs Seriosos en Entorns Col·laboratius pel Llegat Cultural Català**. Aquesta aplicació d'aprenentatge lúdic, amb tècniques de "conta-contes" (storytelling), ha d'introduir les audiències de joves estudiants dins l'experiència cultural, tot ultrapassant l'aprenentatge passiu per abraçar l'aprenentatge en grup.

El "joc" ha de copsar l'atenció dels estudiants i mantenir-los a la zona òptima de creació de coneixement. Aquesta característica és especialment beneficiosa per estudiants amb dèficit d'atenció, desavantatge molt significatiu per l'aprenentatge. Hem considerat fer accessible el codi font de la versió pilot per a comunitats d'investigadors, desenvolupadors i enginyers de programari que puguin tenir interès a introduir-hi millores, via GitHub (<http://www.github.com>), instrument que ha demostrat la seva vàlua com a acceleradora de la disseminació i desenvolupament d'aquest tipus de tecnologies sociotecnològiques, sense necessitat d'inversions addicionals per garantir la sostenibilitat del projecte.

En distingirem tres mòduls:

**Mòdul de gestió de continguts:** Aquest mòdul permetrà crear els continguts d'aprenentatge - o destriar-ne dels existents- que els tutors creguin adients i ajustar els escenaris de joc al perfil dels seus estudiants. També és el mòdul que serveix per organitzar les tasques que els alumnes han d'executar a un escenari concret. Les tasques vindran definides d'acord a un arbre de decisions preestablert. Cada nivell d'un escenari contindrà un o més conjunts de decisions a prendre i cada conjunt romandrà connectat amb el següent nivell de l'escenari per una transició que tan sols succeeix quan s'han pres correctament totes les decisions d'un conjunt decisor.

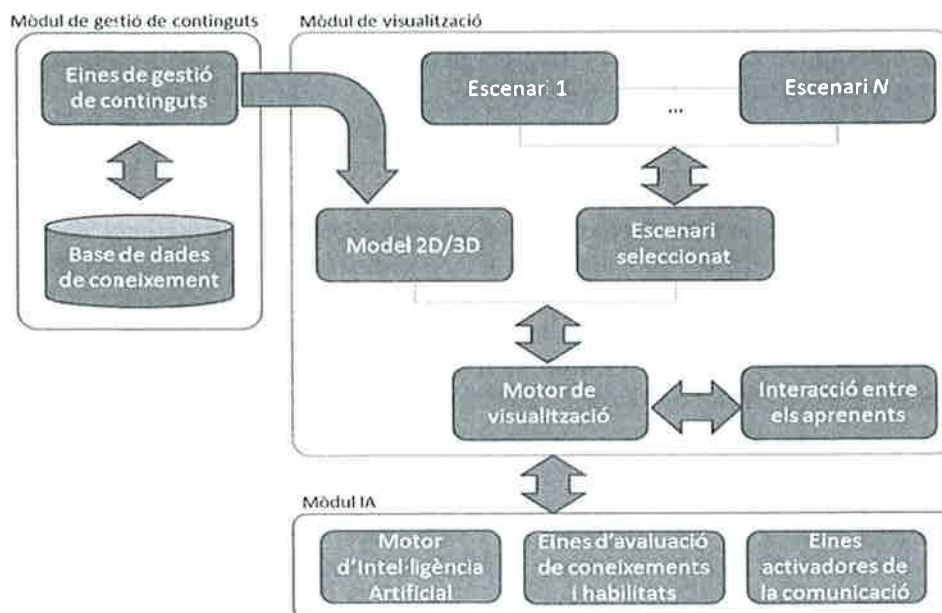
**Mòdul d'intel·ligència artificial:** Aquest mòdul contindrà els algorismes que han de guiar els aprenents per l'escenari de joc que hagin triat. L'escenari proposarà un seguit de tasques de contingut històric que ells hauran de resoldre per avançar al següent nivell o finalitzar el joc. El procés de guia segueix l'esquema d'un arbre decisor. Tanmateix, no es tracta de resoldre un qüestionari múltiple. A la nostra proposta, les conseqüències de cada decisió són transcendents quant a l'evolució del joc.

Els components de cada grup hauran de col·laborar necessàriament, per tal de resoldre les tasques, en el ben entès que tan sols seran resolubles si els jugadors hi actuen com a grup. Per tal de crear tensió al joc, hi haurà recursos recuperables, semblants a les vides dels jocs, que s'esgotaran en funció de l'estratègia col·laborativa del grup i els moviments individuals dels seus membres. Conseqüentment, és premiarà l'ajut recíproc dels membres.

Per validar els escenaris interactius es faran servir models fonamentats en xarxes de Petri acolorides (XPA), un potent programari orientat a la anàlisi de XPA i que farà possible l'observació del comportament dels jocs seriosos modelats amb simulació i verificar-ne les seves propietats. Amb algoritmes de mineria de dades (p. ex: detecció d'errors més comuns, avalució de la col·laboració entre membres, etc) considerarem els inputs dels estudiants envers els fets històrics plantejats. En acabar el joc, un taulell amb les puntuacions mostrarà els esforços de cada participant i la seva valoració com a equip, en comparació amb altres equips, o amb d'altres "partides" anteriors. Es tracta de poder comparar la idoneïtat de les decisions preses com a col·lectiu. La progressió d'habilitats s'analitzarà amb indicadors clau especialment dissenyats amb lògica difusa.

**Mòdul de visualització:** El prototipus del joc disposarà d'una interfície d'usuari funcional però bàsica, que hauria de millorar l'aspecte estètic en cas de transformar aquest prototipus fruit de la recerca en una eina comercial o producte acabat. També s'adequarà a l'edat dels aprenents i a les persones amb deficiències cognitives.

Per tal de comprovar el bon funcionament i aplicacions pedagògiques, aquest aplicatiu, passarà un procés de testeig i validació per part de la comunitat educativa, a fi i efecte d'obtenir un prototipus que permeti entendre la forma i l'evolució del cas d'estudi. Per a dur a terme aquest testeig amb alumnes comptarem amb la col·laboració del professorat inclòs en el Camp d'Aprenentatge de Tarragona, l'Associació de Professors de Llengües Clàssiques (APLEC) i el de 'Escola Solc d'Educació Especial, amb seu a Tarragona. Totes tres institucions ja són coneixedores de la nostra proposta i ens han fet arribar el seu interès per poder sumar-se al projecte i oferir-nos la seva col·laboració i assessorament tant pel que fa a l'anàlisi dels coneixements de patrimoni dels alumnes de Catalunya, com de l'elaboració dels continguts del joc com pel seu testeig amb alumnes amb capacitats cognitives diferents.



### 1.3 RESUM DEL PLA DE TREBALL

<b>Paquet de treball núm.</b>	WP1: Definició de l'abast i anàlisi de necessitats dels usuaris (ICAC)	<b>Data inici</b>	M1
<b>Objectius:</b> Recollida i anàlisi de les necessitats dels usuaris, tenint present factors com l'edat dels grups, el seu nivell de formació, capacitats intel·lectuals, etc. És una feina essencial per nodrir el procés de disseny amb dades que conjuminin amb precisió les necessitats d'aprenentatge dels usuaris.			
<b>Descripció</b>			
<i>Tasca 1.1 Recull i anàlisi del coneixement base dels usuaris:</i> Anàlisi del coneixement base dels continguts històrics del grup d'usuaris, fent ús de metodologies quantitatives i qualitatives com qüestionaris o preguntes. S'identificaran els indicadors clau per copsar el nivell de formació dels grups i definir-ne les tipologies amb què ens hi podrem trobar, de la mà del professorat dels centres col·laboradors.			
<i>Tasca 1.2 Anàlisi de necessitats dels usuaris:</i> Coneixent el nivell de formació dels diversos nivells de coneixement, dotarem la plataforma dels diferents nivells de dificultat per relacionar-los amb les necessitats d'aprenentatge de les tipologies d'usuaris identificades.			

<b>Paquet de treball núm.</b>	WP2: Plataforma de jocs seriosos en entorns col·laboratius (UAB-ICAC)	<b>Data inici</b>	M3
<b>Objectius</b>			
El WP2 desenvolupa els mòduls de la plataforma: mòdul de gestió de continguts, mòdul d'intel·ligència artificial i mòdul de visualització, així com els algorismes esmentats.			
<b>Descripció</b>			
<i>Tasca 2.1 Definició del marc de la plataforma:</i> Concreció dels detalls de la implementació de les tècniques pedagògiques i tecnològiques, orientant-les als resultats de l'anàlisi de necessitats dels usuaris (tasca 1.2).			
<i>Tasca 2.2 Disseny i desenvolupament dels mòduls de la plataforma:</i> Disseny i implementació dels algorismes dels mòduls de la plataforma. També la base de dades de coneixement i la interfície d'usuari del prototipus. Redacció dels continguts arqueològics, inclusió del grafisme en 2D i 3D i creació de la base de dades dels continguts joc.			
<i>Tasca 2.3 Proves amb la plataforma (testing):</i> Testeig intern de l'aplicació per depurar defectes i detectar oportunitats de millora, previ a la prova pilot.			

<b>Paquet de treball núm.</b>	WP3: Prova pilot de la plataforma (UAB-ICAC)	<b>Data inici</b>	M13
<b>Objectius</b>			
Al WP3 validarem i mesurarem l'efectivitat de la plataforma. Presentació de la versió pilot als professors i centres col·laboradors (especialment a l'institut Jaume I de Salou i a l'Escola Solc de Tarragona) i proves pilot amb l'alumnat.			
<b>Descripció</b>			
<i>Tasca 3.1 Sessions de validació:</i> Organització de sessions demostratives als professors dels nostres centres col·laboradors i millores, si s'escau, de la plataforma per a una millor adaptació als continguts pedagògics lectius i/o a les necessitats i capacitats cognitives dels alumnes. Testeig de la plataforma pilot per part dels alumnes participants en aquesta fase.			

**Tasca 3.2 Anàlisi del coneixement adquirit pels usuaris:** Amb els indicadors clau dissenyats a la tasca 1.1, avaluarem el grau d'aprenentatge dels estudiants què han fet servir la nostra plataforma pilot.

<b>Paquet de treball núm.</b>	WP4: Difusió i explotació (ICAC-UAB)	<b>Data inici</b>	M16
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------	-----

### Objectius

Aquest paquet de treball es perllongarà durant tot el projecte i canalitzarà la comunicació, difusió i explotació. El WP4 donarà a conèixer l'existència i característiques del projecte.

### Descripció

**Tasca 4.1 Publicacions científiques:** Prepararem publicacions a revistes especialitzades i participarem en reunions científiques on es donaran a conèixer els resultats del projecte.

**Tasca 4.2 Difusió:** Elaboració de dossiers pedagògics per a la difusió dels projecte entre l'alumnat, adaptat a diferents nivells, edats i capacitats cognitives amb la col·laboració del professorat especialitzat dels centres col·laboradors.

**Tasca 4.3 Explotació:** Trasllat dels resultats de la recerca a l' Oficina de Valorització i Patents de la UAB per a conèixer el valor i canals de comercialització adequats.

<b>Paquet de treball núm.</b>	WP 5: Coordinació i gestió (ICAC-UAB)	<b>Data inici</b>	M1
-------------------------------	---------------------------------------	-------------------	----

### Objectius

Administració, organització, seguiment i control del components administratius i financers del projecte, què en garanteixin una coordinació proactiva i eficient.

### Descripció

**Tasca 5.1 Seguiment i control del projecte:** Creació dels mecanismes de seguiment i control del projecte d'acord amb el pla de treball i l'assignació de tasques de cada membre, a banda de fixar les regles d'actuació entre els participants dels dos organismes.

**Tasca 5.2 Gestió financera i comptable:** Creació del model de gestió financera i comptable, amb informes detallats d'evolució pressupostària.

## 1.3.2 Calendari dels paquets de treball i els seus components. Diagrama de Gantt

Activitat	Títol	Inici	Final	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
WP1	Definició de l'abast i anàlisi de necessitats dels usuaris	M1	M2																								
T 1.1	Recull i anàlisi del coneixement base dels usuaris	M1	M2																								
T 1.2	Anàlisi de necessitats dels usuaris	M2	M2																								
WP2	Plataforma de jocs seriosos en entorns col·laboratius	M3	M12																								
T 2.1	Definició del marc de la plataforma	M3	M4																								
T 2.2	Disseny i desenvolupament dels mòduls de la plataforma	M5	M11																								
T 2.3	Proves amb la plataforma (testing)	M10	M12																								
WP3	Prova pilot de la plataforma	M13	M17																								
T 3.1	Sessions de validació	M13	M17																								
T 3.2	Anàlisi del coneixement adquirit pels usuaris	M15	M17																								
WP4	Difusió i explotació	M16	M24																								
T 4.1	Publicacions científiques	M16	M24																								
T 4.2	Difusió	M16	M24																								
T 4.3	Explotació	M16	M24																								
WP5	Coordinació i gestió	M1	M24																								
T 5.1	Seguiment i control del projecte	M1	M24																								
T 5.2	Gestió financera i comptable	M1	M24																								

## 1.4 PRESSUPOST DESGLOSSAT

PRESSUPOST	Pressupost sol·licitat a RECERCAIXA	Cofinançament aportat per altres entitats, si existeix
Despeses de funcionament	8.350 (ICAC) + 4.800 (UAB)= 13.150 €	
Despeses de personal	30.000 (ICAC) + 35.697,50 (UAB)= 65.697,50	
Despeses d'adquisició d'equips	1.600 (ICAC)	
Despeses de complements retributius (màxim un 10% del total de despeses directes, sense contemplar l'overhead)	0	0
Total sense overhead	<b>80.447,50</b> (39.950 (ICAC)+ 40.497,50 (UAB))	
Overhead (21%)	16.893,97	
<b>TOTAL</b>	<b>97.341,47</b>	

**Despeses de funcionament ICAC:** despeses de lloguer d'Scanner Làser per dotar de contingut urbanístic a l'aplicatiu sobre l Circ Romà i de tot l'entorn urbanístic actual (4.000), trasllats i dietes (300), material fungible (1.000), adaptació de continguts per testeig (2.000), disseny i impressió de dossiers i material pedagògics (1.050) **UAB:** No requereix d'inversió addicional a les què disposa.

**Despeses de personal ICAC:** contractació tècnic per a tasques de dibuix arqueològic i elaboració de continguts gràfics, jornada sencera 9 mesos (22.500), contractació documentalista per elaboració dels continguts i suport en la fase de testeig i d'elaboració de material pedagògic, jornada sencera 3 mesos (7.500)

**Despeses de personal Logisim (UAB):** contractació de dissenyador gràfic, jornada sencera, 3 mesos (4.800), contractació investigador per Machine learning, jornada sencera 7,5 mesos (20.122,50), contractació de desenvolupador de programari, jornada sencera 7 mesos (15.575)

**Despeses d'adquisició d'equips ICAC:** càmera fotogràfica NIKON D-610 o similar (1.600). En el cas de Logisim, coberts amb els costos indirectes, en tractar-se d'inversions ja fetes.

En cas de ser-nos concedit l'ajut, voldríem que el total (inclòs l'overhead) es reparteixi entre els dos beneficiaris que coordinen aquesta proposta, és a dir:

**ICAC:** total sol·licitat per l'elaboració del projecte: 39.950 + 21% overhead (8.389,50) = **48.339,50 €**

**Logisim (UAB):** total sol·licitat per l'elaboració del projecte: 40.497,50 + 21% overhead (8.504,47)= **49.001,97 €**:

## 2. CAPACITAT TRANSFORMADORA, INCLUSIÓ I PARTICIPACIÓ DE LA SOCIETAT

*El Programa RecerCaixa dóna especial importància als plans de comunicació i difusió previstos per tal de fer arribar la ciència i els seus beneficis a la societat. En aquest apartat es demana que s'expliqui i es valori l'impacte social i la difusió prevista del projecte de recerca.*

- Projecció social dels resultats de la recerca (2 pàgines)*
- Expectatives transformadores del projecte (1 pàgina)*
- Recerca i innovació responsable (1 pàgina)*
- Possibilitats d'explotació industrial o comercial (si escau) (1/2 pàgina)*

## 2.1 PROJECCIÓ SOCIAL DELS RESULTATS DE LA RECERCA

*Iniciatives, recursos i mecanismes de divulgació previstos per tal de fer difusió a la ciutadania dels resultats i del procés de cerca. Es poden preparar diferents accions i mitjans segons el públic destinatari. Per cada acció, caldrà indicar el nombre de beneficiaris esperat. (extensió màxima 2 pàgines).*

La projecció social dels resultats d'aquest projecte es potencia pels resultats del testeig realitzat amb aquesta prova pilot i què ens permetran saber quin recorregut té aquesta eina i quines poden ser les seves aplicacions, un cop contrastats amb el professorat els coneixements adquirits per l'alumne gràcies a aquesta nova eina d'aprenentatge en format de "serious game".

Veient els resultats de les proves pilot, podrem decidir si cal o no millorar l'eina per tal de poder-la començar a difondre, a través de plataformes educatives d'ampli abast, com són el Camp d'Aprenentatge de Tarragona o l'Associació de Professorat de Llengües Clàssiques de Catalunya (APLEC) què serien els encarregats d'emprar les seves eines de comunicació per fer arribar la notícia de l'existència d'aquest *serious game* al màxim de centres educatius possible. Volem incidir especialment en l'aplicació què podria tenir com a eina pedagògica en grups d'alumnat més marginals com podrien ser els alumnes d'educació especial o els grups d'alumnat nouvingut i desconexor del patrimoni català. Estem convençuts que especialment per aquests grups més marginals el format lúdic què ofereix el *serious game* podria ser molt profitós i atractiu com a eina d'aprenentatge. Des d'un punt de vista museogràfic es poden desenvolupar activitats de validació en el entorn del sector oriental del Circ Romà, recinte arqueològic gestionat pel Museu d'Història de Tarragona.

L'èxit de la proposta que plantejgem en aquesta convocatòria es resumeix en l'impacte que el prototipus pugui tenir en l'alumnat i la seva validació com a eina idònia per a l'aprenentatge del patrimoni cultural, tant per part del professorat com per part de l'alumnat.

Per donar a conèixer la novetat, des de l'ICAC farem ressò als mitjans de comunicació i emprarem les nostres vies freqüents de difusió: web, mailing i butlletí digital. Calculem que, fent servir aquestes eines, la informació podrà arribar a prop de 2.500 destinataris. A més, l'ICAC participa anualment en el Festival de Reconstrucció històrica de *Tarraco Viva*, per separat o conjuntament amb les institucions docents ja esmentades.

També n'informarem a les més de 20 institucions amb les què col·labora l'ICAC en temes de difusió: entre elles, l'Associació Internacional d'Arqueologia Clàssica, la Societat Internacional d'Epigrafia Llatina i grega, la revista Auriga de difusió del món clàssic o la del CERCA (Institució dels Centres de Recerca de Catalunya). A ben segur que el nombre de beneficiaris potencial, es veurà àmpliament multiplicat amb l'efecte amplificador de la notícia per part d'aquestes institucions.

Al mateix temps, l'APLEC, des de la seva web, farà difusió de l'experiència i participació en aquest projecte i seran els encarregats de la captació de grups per al testeig del producte. L'APLEC compta amb una base de dades amb més de 200 professors d'arreu de Catalunya que alhora poden fer de transmissors de la informació als seus alumnes.

Està previst generar uns dossiers pedagògics de suport al testeig del serious game, així com també de material de difusió què, a través de l'APLEC i del Camp d'Aprenentatge, podem fer arribar als centres



i professors interessats en utilitzar el prototipus amb els seus alumnes com a una eina vàlida de suport per adquirir coneixements sobre el patrimoni romà de Catalunya.

A banda de la difusió planificada amb els interlocutors contactats, hem identificat a tot Catalunya 2.351 centres de primària, 1.057 centres de secundària i 137 centres d'educació social que podrien tenir interès a conèixer la nostra proposta. Formarà part del projecte trobar els instruments adequats per arribar a aquest públic potencial (p.ex. via Departament d'Ensenyament).

Finalment, també està prevista la difusió científica dels resultats del projecte mitjançant publicacions en revistes especialitzades així com també comunicacions en reunions internacionals, a les que ambdues institucions tenen presència de manera habitual. No hem d'oblidar que el perfil doble (humanístic i tecnològic) dels impulsors d'aquesta proposta obre el ventall de canals de comunicació a públics objectiu d'enfocaments diversos de la mateixa realitat, de la mateixa manera que en gaudeixen d'una xarxa consolidada de contactes fruit de més de vint anys d'experiència professional en les respectives disciplines.

## 2.2 EXPECTATIVES TRANSFORMADORES DEL PROJECTE

*Millores en la societat i en la qualitat de vida de les persones que s'esperen obtenir dels resultats de cerca del projecte, indicant el nombre de beneficiaris esperat. Descripció dels mecanismes d'avaluació d'impacte previstos. (extensió màxima 1 pàgina)*

La proposta podria tenir una gran projecció en diversos àmbits atès que el prototipus que se'n generaria esdevindria l'inici d'una plataforma tecnològica que podria ser emprada amb caràcter transversal, alimentant diversos interessos però que tindria una finalitat comuna: la didàctica del patrimoni i llegat cultural a través de "serious games". És a dir, es podria dotar de nous continguts/jocs centrats en àmbits patrimonials diversos, tant geogràficament com cronològicament.

Quan el prototipus estigui acabat, podrà emprar-se també com a material de suport a la visita al recinte del circ romà de Tarragona ajudant al visitant a entendre millor la importància d'aquest monument,. El prototipus serà del tot innovador i aportarà a la visita un gran valor afegir, atès que podrà també oferir al visitant especialitzat la informació de detall 3D suficient per entendre conceptes avançats d'arquitectura o urbanisme, d'una manera pràctica, fàcil i lúdica.

A nivell museològic el *serious game* podrà tenir aplicacions tant per a panells de gran format, postals o làmines que es podran incloure en els centres d'interpretació o fins i tot convertir-se en material de *merchandising* per vendre al propi museu o recinte arqueològic. Es fa difícil estimar el nombre de beneficiaris real perquè, com a eina innovadora, no disposem de dades reals. Tanmateix, s'ha de tenir present que els recintes museogràfics de Tarragona van rebre al 2014 vora 700.000 visites. També es podria posar a disposició dels centres de primària, secundària i educació especial que ho desitgin. De fet, el prototipus, un cop explotat comercialment, podria oferir continguts per a qualsevol segment poblacional.

Els mecanismes d'avaluació es determinaran en primera instància per la implantació d'aquests jocs en diferents espais patrimonials. Al mateix temps, cadascun d'ells podrà copsar el seu impacte a partir de les estadístiques estàndards a nivell de peticions d'informació, nombre d'alumnat visitant, grau de satisfacció i d'aprenentatge, millorar d'habilitats col·laboratives. En aquest sentit el cas pilot que aquí plantegem pot ser satisfactòriament calibrat a partir dels recursos d'avaluació de les entitats de testeig que hi col·laboren.

## 2.3. RECERCA I INNOVACIÓ RESPONSABLES

*Detall de com el projecte té en compte mecanismes de participació i implicació dels diferents agents afectats i/o involucrats en l'objecte de la recerca, el tractament de les implicacions ètiques de la recerca i integra accions encaminades a anticipar potencials problemes, avaluar alternatives disponibles i reflexionar sobre valors subjacents, suposicions i/o creences existents. Detall de com considera aspectes sobre diversitat i inclusió en el projecte, en particular de gènere, assegurant-ne l'equilibri i integrant-ne l'anàlisi tant en el contingut de la recerca com en l'equip que la desenvolupa. I en general, explicar com el projecte integra les dimensions de participació i implicació pública, ètica, igualtat de gènere, educació científica i accés obert dels resultats i procés de recerca, i com es desenvoluparan les activitats necessàries. (extensió màxima 1 pàgina).*

*Per a més informació sobre RRI es pot visitar el web: [www.rri-tools.eu](http://www.rri-tools.eu)*

### 2.3.1 Apropem la història als estudiants

Tot i que convencionalment associem el joc amb l'oci, no és tan estesa en l'aprenentatge de la història o com a incentiu per visitar els espais museístics.

Al projecte proposat, la tecnologia de jocs seriosos col·laboratius entre grups s'aplicarà a la transmissió del llegat cultural per provocar un diàleg de professors i alumnes. Aquesta aproximació al joc fa fluir la informació cultural de manera natural per la transmissió de coneixement. Els escenaris de joc evocaran emocions, fomentaran la curiositat en matèries d'història catalana i ajudaran a entendre les relacions causals dels esdeveniments històrics.

En comptes d'una observació "estàtica" convencional als espais museístics o als monuments, el jovent es trobarà immers en el descobriment fascinant de fets històrics en resoldre les tasques dins el grup, tasques dissenyades considerant aspectes pedagògics i orientades pel professorat al nivell de coneixements de cada grup. A títol d'exemple, els estudiants de programes de contingut humanístic tindran un grau de coneixement superior dels fets històrics que no pas els qui estudiïn una proposta tecnològica, tot i que siguin de la mateixa edat. Seran els seus professors qui determinaran la complexitat dels escenaris abans de començar el joc.

### 2.3.2 Aspectes ètics i socials

El projecte desenvoluparà tecnologia accessible en codi obert que podrà integrar-se en eines TIC i dispositius existents, com ara aplicacions per a telèfons mòbils, que en facilitaran l'aprenentatge com a entreteniment del llegat cultural de tot tipus de jovent, fins i tot d'aquells amb certs dèficits d'atenció i/o intel·lectuals.

També es procurarà la integració de la igualtat de gènere, social i cultural. Específicament, el disseny dels escenaris dels jocs promourà rols rellevants per homes i dones, amb orígens socials diversos i posarà èmfasi en la multiculturalitat i multiplicitat de costums que han configurat Catalunya com a país.

### 2.3.3 Accés obert

Com hem comentat, el prototipus serà accessible i gratuït pels museus i centres escolars que el vulguin fer servir. Paral·lelament, el codi font de la plataforma es dipositarà a GitHub, el que el posarà a l'abast d'aquells historiadors i tecnòlegs que en vulguin afegir noves funcionalitats o, que vulguin conèixer amb més detall les possibilitats de les tecnologies dels jocs seriosos col·laboratius, preservant els drets d'autoria i de propietat intel·lectual de cadascuna de les parts que hi participin. Finalment es preveu la redacció i publicació d'algun article en revistes científiques en *open acces*.

## 2.4 POSSIBILITATS D'EXPLOTACIÓ INDUSTRIAL O COMERCIAL (SI ESCAU)

*Si s'escau, possibilitats d'explotació industrial o comercial que es puguin extreure del projecte d'investigació. Mesures de protecció intel·lectual que es duren a terme per protegir els resultats de la investigació. (extensió màxima 1/2 pàgina)*

No es pot negar que aquest prototipus de codi obert, amb la inversió i el desenvolupament adequats, podria derivar en un producte comercial d'altres prestacions. De fet, el Conveni Marc signat el 14-01-2005 entre l'ICAC i la UAB preveu com procedir en situacions de participació conjunta d'ambdues institucions.

Així mateix, el prototipus podria ser la base per a participar en d'altres programes de finançament de desenvolupament per apropar la recerca al mercat i augmentar el valor de la tecnologia susceptible d'ésser transferida a empreses interessades en continguts culturals. També es podria transferir en l'estat resultant de la recerca (prototipus), amb el ben entès que el seu valor de mercat seria substancialment inferior, per tractar-se de codi obert.

En tot cas, la UAB compta amb una Oficina de Valorització i Patents que orientarà en com protegir i fer arribar a mercat els resultats del projecte.

### 3. EQUIP HUMÀ

*En aquest apartat es valorarà la trajectòria científica de l'investigador/a principal i del grup investigador. Es valorarà l'adequació del perfil dels components de l'equip investigador a les tasques a desenvolupar i la capacitat per dur a terme el projecte.*

- CV de l'investigador/a principal (2 pàgines per CV)*
- CV de la resta d'investigadors i investigadores de l'equip (1/2 pàgina per CV)*
- Projectes vigents del grup de recerca (1 pàgina)*

### 3.1 CURRÍCULUM VITAE DE LOS 2 IP

*Incloueu-hi el currículum vitae de l'investigador/a principal. (extensió màxima del CV: 2 pàgines); El format és lliure, però la primera plana haurà d'incloure les publicacions científiques de major rellevància (màxim de 10), cadascuna amb una breu justificació de la seva elecció.*

*En cas de propostes presentades per més d'un investigador/a principal, caldrà incloure el CV de cadascun d'ells seguint aquest mateix format.*

**Josep Maria Macias** (Tarragona 1966). Doctor per la facultat de Geografia i Història de la Universitat de Barcelona, especialitat Prehistòria, Història antiga i Arqueologia (1999). Investigador de l'Institut Català d'Arqueologia Clàssica (des de 2003). Acreditació de Recerca/professor agregat per l'Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU, 2008).

**Línies de recerca:** Antiguitat Tardana, urbanisme, ceramologia i etnologia. Activitat museogràfica: Assessorament continguts i desenvolupament nous sistemes de representació infogràfica aplicada a l'arqueologia i pedagogia del Patrimoni Històric.

Professor associat del Programa en Arqueologia de la URV-UAB-ICAC (des de 2005). Professor col·laborador del Grau d'Arquitectura de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de la URV (des de 2007). Professor associat a l'Institut Superior de Ciències Religioses Sant Fructuós (des de 2010).

Contacte: [jmmacias@icac.cat](mailto:jmmacias@icac.cat)

Recerca en xarxa: <http://www.icac.cat/jmmacias> - <http://icac.academia.edu/jmmacias> - <http://www.lrcw.net/> - <http://www.uam.es/proyectosinv/marqhis>

#### **Publicacions destacades**

Buill, F.; Núñez, M. A.; Puche, J. M.; Macias, J. M. 2015 "Metric analysis of the original stands of roman amphitheater in Tarragona: method and results", *Journal of Cultural Heritage*, <http://dex.doi.org/10.1016/j.culher.2014.12.007>

Macias, J. M. 2014: "El territorio y la ciudad de Tarraco", Pensabene, P., Sfameni, C. (a cura di), *La Villa restaurata e i nuovi studi sull'edilizia residenziale tardoantica - CISEM (Piazza Armerina 2012)*, Bari, 2014, p. 453-465.

Serena Vinci, J. M. Macias, J. M. Puche, Pau Solà-Morales, J. M. Toldrà 2014: "El subsuelo de la Torre del Pretorio: substructiones de tradición helenística bajo la sede del Concilium Prouvinciae Hispaniae Citerioris (Tarraco)". *Revista de Arqueologia de la Arquitectura* 11:e012. <http://hdl.handle.net/2072/249948>

De Solà Morales, P., Toldrà, J. M., Puche, J. M., Macias, J. M. 2014: "Redrawing Tarraco", XII International Forum. *Le Vie dei Mercanti. Best Practice in Heritage Conservation Manamengent*. <http://hdl.handle.net/2072/250382>, Nàpols.

Macias, J. M. 2013: «The Integrated Management of Archaeological Heritage in Tarragona (ancient Tarraco)», *Skills and tools to the cultural Heritage and cultural tourism management (TEMPUS IV-CHTMBAL)*, Teramo, p. 15-236. <http://hdl.handle.net/2072/227783>

Vinci, S., Macias, J. M., Orellana, M., Teixell, I. 2013: "Photographic rectification of the graphic documentation of historical and archaeological heritage: The case of the southern facade of the Praetorium tower in Tarragona (Tarraco, Hispania Citerior)", Proceedings of the 17th International Conference on Cultural Heritage and New Technologies (CHNT 17, 2012), Viena. <http://hdl.handle.net/2072/231099>

Ciurana, J., Macias, J. M., Muñoz, A., Teixell, I., Toldrà, J. M. 2013: *Amphitheatrum, Memoria Martyrum et Ecclesiae*. Les intervencions arqueològiques a l'Amfiteatre de Tarragona (2009-2012), ICAC, Tarragona. <http://hdl.handle.net/2072/227784>

Macias, J.M., Muñoz, A., Peña, A., Ramon, M., Teixell, I. 2013: *Praesidivm, Templvm et Ecclesia*. Les intervencions arqueològiques a la Catedral de Tarragona (2010-2011) -Memòria d'una exposició temporal, ICAC, Tarragona. <http://hdl.handle.net/2072/223416>

Macias, J.M., Fiz, I., Piñol, L., Miró, M. T., Guitart, J. (eds.) 2007: Planimetria Arqueològica de Tarraco, Atlas d'Arqueologia Urbana de Catalunya 2, *Treballs d'Arqueologia Urbana* 1, Documenta 5, Tarragona. <http://hdl.handle.net/2072/246705>

Macias, J.M., Menchon, J.J., Muñoz, A. 2005: *Tàrraco: Guia Arqueològica Visual. Reconstrucció Virtual de l'Urbs i els seus voltants* (Spanish, English, French, Catalan). Tarragona. <http://hdl.handle.net/2072/250392>

**Juan J. Ramos (UAB).** Doctor per la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) el 2003 d'on també és Professor del Departament de Telecomunicacions i Enginyeria de sistemes. Actualment, és coordinador del grau en Enginyeria Informàtica i Gestió Aeronàutica i del Màster Universitari en Logística i Gestió de la Cadena de Subministrament – Gestió Aeronàutica, a la Universitat Autònoma de Barcelona. És membre de LogiSim, grup de recerca reconegut en Modelació i Simulació de Sistemes Complexos. És expert en producció de tecnologies, informació i comunicació tecnològica, col·laboració industrial i transferència de tecnologia. És autor de més d'una trentena publicacions. La seva expertesa en jocs seriosos, modelatge i simulació, combinats amb la seva trajectòria de més de vint anys com a docent el situen com a IP responsable de la part tecnològica del projecte. Cal destacar-ne la participació actual als projectes FP7 FUPOL (creació de jocs seriosos en què els ciutadans validen la viabilitat de les seves propostes, dins d'un conjunt de restriccions preestablertes) i INOCAST (catalitzador de coneixement a comunitats).

Contacte: [juanjose.ramos@uab.cat](mailto:juanjose.ramos@uab.cat)

**Publicacions rellevants en el camp de la simulació connectades amb els serious games:**

Autors (p.o. de signatura): Juan José Ramos González, Miquel Àngel Piera, Ignasi Serra,  
 Títol: The use of Physical Knowledge to Guide Formula Manipulation in System Modelling  
 Ref. revista/llibre: Simulation Practice and Theory. Data: 1998-03-01. Lloc: Holanda

Autors (p.o. de signatura): Juan Jose Ramos, Miquel A. Piera,  
 Títol: A methodology to improve simulation optimization approach for process scheduling through Petri net formalism  
 Ref. revista/llibre: Simulation Series  
 Data: 1999-01-01  
 Editorial: SCS  
 Lloc: ISSN: 0094-7474

Autors (p.o. de signatura): Juan José Ramos González, Miquel Àngel Piera,  
 Títol: Classes i Objectes  
 Ref. revista/líbre: Fonaments de Programació. Programació Orientada a l'Objecte  
 Data: 2003-09-01  
 Editorial: Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya

Autors (p.o. de signatura): Toni Guasch, Juan José Ramos,  
 Títol: Metodologías de Modelado y Simulación para la Mejora de Sistemas Logísticos y de Producción  
 Ref. revista/líbre: Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial  
 Data: 2005-10-01

Autors (p.o. de signatura): Miquel A. Piera, Juan Jose Ramos, Romualdo Moreno, Mercedes Narciso,  
 Títol: Causal Simulation Models for Facing Third Millennium Air Transport Sustainability  
 Ref. revista/líbre: Simulation: Transactions of the Society for Modeling and Simulation International  
 Data: 2012-12-31  
 Editorial: SCS

**Participació a Projectes de R+D finançats en convocatòries públiques**

Títol: Red Temática para Metodologías Avanzadas de Modelado y Simulación  
 Entitat finançadora: Programa Nacional de Diseño y Producción Industrial (DPI2004-21096-E)  
 Entitats participants: UAB, UVA, UNED, ULA, UL, UZ, UG, UPC,  
 Durada, de: 2005-01-01 fins: 2005-12-31 Import de la subvenció: 9.000

Investigador responsable: Miquel A. Piera

Nombre d' investigadors participants: 20

Títol: UNA METODOLOGIA DE MODELADO Y SIMULACION DISTRIBUIDA PARA LA OPTIMIZACION DE PROCESOS LOGISTICOS Y FABRICACION

Entitat finançadora: DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN. DPI2004-08056-C03-01

Entitats participants: Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya

Durada, de: 2004-12-13 fins: 2007-12-13

Import de la subvenció: 52.000

Investigador responsable: Miquel Àngel Piera i Eroles

Nombre d' investigadors participants: 6

Títol del projecte: FUPOL: Future Policy Modelling

Entitat finançadora: FP7-ICT-2011-7 (GA ref: 287119)

Durada, de: 2011-01-01 fins: 2014-01-01

Import de la subvenció: 412000

Investigador responsable: Miquel A. Piera

Títol del projecte: INOCAST: Innolabs in Central ASIA for a sustainable catalyzation of innovation in the knowledge triangle"

Entitat finançadora: FP7-TEMPUS-1-2013-1-ES-TEMPUS-JPHES (GA ref: 543746)

Durada, de: 2013-01-01 fins: 2016-01-01

Investigador responsable: Miquel A. Piera

**Contribucions a Congressos**

Autors: J. J. Ramos, M. Gutierrez, R. Buil, M.A. Piera, M. Narciso,



Títol: GENERATION OF EFFICIENT DYNAMICAL MODELS FOR SIMULATION OPTIMIZATION

Tipus de participació: Conferència

Congrés: International Mediterranean Modeling Multiconference

Lloc: Gènova (Itàlia)

Data: 2004-10-28

Autors: D. Alsina, J.J. Ramos y M.A. Piera ,

Títol: Integración de las técnicas desimulación con las herramientas de adquisición de datos y control de procesos

Tipus de participació: Conferència

Congrés: XXI Jornadas de Automática

Publicació: Article en Proceedings

Lloc: Sevilla Data: 2000-09-01

Títol del Comitè: IPCMember

Entitat de la què depèn: International Mediterranean and Latin America Council of Simulation

Tema: Conceptual Modeling and Simulation Conference - CMS 2005

Data: 2005-10-20

Títol del Comitè: Director Associat

Entitat de la què depèn: Society for Modeling and Simulation Sciences

Tema: McLeod Institute of Simulation Science - Spanish Center

Data: 2005-10-01

Títol del Comitè: IPC Member

Entitat de la què depèn: International Mediterranean and Latin America Council of Simulation

Tema: EUROPEAN MODELING AND SIMULATION SYMPOSIUM

Data: 2006-10-04

#### INVESTIGADORS MEMBRES

**Miquel Àngel Piera (UAB).** Delegate of Technical Innovation Cluster on Aeronautical Management of the Universitat Autònoma de Barcelona, i director de LogiSim, un grup de recerca reconegut en Modelació i Simulació de sistemes complexos. Professor a temps complet en el departament d'Enginyeria de sistemes de la Universitat Autònoma de Barcelona. Llicenciat a la Universitat Autònoma de Barcelona en Enginyeria Informàtica. Màster i doctorat (1993) per la University of Manchester Institute of Science and Technology in Control Engineering. És membre del comitè editorial de tres revistes internacionals, ha organitzat congressos Internacionals i ha participat com a ponent a nombrosos congressos. Ha estat nomenat Antic Sots director de l'Escola d'Enginyeria de la UAB i antic coordinador del grup de recerca en Modelació i Simulació (CEA-IFAC). Ha coordinat com a IP més de 30 projectes de recerca. El 2013 va rebre un premi a la trajectòria professional de la Society for Computer Simulation i el reconeixement de l'Agaur com a investigador líder en l'àrea de la Modelació i la Simulació.

#### *Publicacions relacionades amb la proposta presentada*

- Piera, MA , Buil, R., Mujica, MA. "Specification of CPN Models into MAS Platform for the Modelling of Political Issues: Fupol Project". International Journal of Simulation and Process Modelling (IJSPM). 2014 - Vol. 9, No.3 pp. 195-203. Scopus Indexed ISSN: 1740-2131

- Piera, MA , Buil R., Ginters, E. "State Space Analysis for Model Plausibility Validation in Multi-Agent System Simulation of Urban Policies". Journal of Simulation (in press).
- E. Ginters, A. Aizstrauts, D. Aizstrauta, I. Lauberte, M. A. Piera Eroles, R. Buil, P. Sonntagbauer, S Sonntagbauer. FP7 FUPOL Project – Innovation In Policy Science. 2013. Cbu International Conference On Integration And Innovation In Science And Education April 7-14, 2013, Prague, Czech Republic
- Multi-author. Book: Handbook of Research on Advanced ICT Integration for Governance and Policy Modeling. IGI Global, 2014.

**Pau de Solà Morales (ETSA-URV).** Professor titular de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura, Universitat Rovira i Virgili (ETSA). Es va llicenciar en Arquitectura i Urbanisme pa l'Escola de Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona el 1993 i va obtenir el seu doctorat a la Harvard University el 2000. Ha estat professor visitant a la Harvard Design School i professor i responsable de l'àrea d'informàtica de l'Accademia d'Architettura a la Universitat de la Suïssa italiana. S'ha especialitzat en teoria de l'arquitectura contemporània també i en l'ús i l'aplicació de les tecnologies de la informació en relació amb l'arquitectura i el disseny, àmbits sobre els quals ha publicat nombrosos articles.

**Publicacions relacionades amb la proposta presentada:**

Puche, J. M.; Macias, J. M., Solà-morales, P., Toldrà, J. M., "Reflections on two drawings of Scipios' Tower in Tarragona. The paradox of archaeological drawing conceptuality". *EGA. Revista de expresión gráfica arquitectónica*, 25 (2015), p. 158-167.

Vinci, M. S., Macias, J. M., Puche, J. M.; Solà- Morales, P., Toldrà, J. M., "El subsuelo de la Torre del Pretorio: *substructiones* de tradición helenística bajo la sede del *Concilium Prouvinciae Hispaniae Citerioris (Tarraco)*". *Arqueología de la Arquitectura* 11: e012 (2014). <http://dx.doi.org/10.3989/arq.arqt.2014.004>

**Josep Maria Puche (ICAC).** Llicenciat en Història per la Universitat de Barcelona (1988). Actualment és tècnic de la Unitat de Documentació Gràfica de l'Institut Català d'Arqueologia Clàssica. La seva recerca està centrada en l'aplicació de la fotogrametria i l'escaneig làser per estudiar la geometria dels edificis històrics. Professor de Tècniques auxiliars de l'Arqueologia i Arqueologia de l'arquitectura i de l'urbanisme del Grau d'Arqueologia de la Universitat Autònoma de Barcelona i de Tècniques de representació del Patrimoni del Grau d'Arquitectura de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de la Universitat Rovira i Virgili.

**Publicacions relacionades amb la proposta presentada:**

Buill, F.; Núñez, MA.; Puche, JM.; Macias, JM.; 2015, "Geometric analysis of the original stands of roman amphitheater in Tarragona: Method and results"; *Journal of Cultural Heritage*; <http://dx.doi.org/10.1016/j.culher.2014.12.007>.

Puche, J. M.; López, J.; 2013: *Arquitectura paleocristiana de Tarragona (segles IV-V)*.; Tarraco christiana ciutias; Macias, J. M. y Muñoz A. (ed.), pp. 149-163.

Puche, J. M.; López, J.; 2013: "Metrologia e proporzioni nelle basiliche paleocristiane di Tarraco: La basilica settentrionale del santuario suburbano di San Fruttuoso e la Basilica dell'anfiteatro"; *Acta XV Congressus Internationalis Archaeologiae Christianae*. Toledo, 2008; pp.759-776

**Immaculada Teixell Navarro (Ajuntament de Tarragona).** Llicenciada en Història per la Universitat de Barcelona (1996) i va cursar el Doctorat Interuniversitari d'Arqueologia Clàssica (ICAC-UAB-URV) i actualment està redactant la seva tesi doctoral. Actualment és arqueòloga municipal de l'Ajuntament de Tarragona i investigadora adscrita a l'ICAC i investigadora associada a l'Arquebisbat de Tarragona. Els seus objectes d'estudi són l'arqueologia de la ciutat de Tàrraco i, molt especialment, la numismàtica. Ha dirigit i participat en nombroses excavacions i és autora i coautora de diverses publicacions (articles en revistes, monografies i actes de congressos). També ha impartit docència en diversos seminaris i cursos formatius relacionats amb la numismàtica i la restauració del patrimoni arquitectònic.

*Publicacions relacionades amb la proposta presentada:*

Vinci, S., Macias, J. M., Orellana, M. , Teixell, I. 2013: "Photographic rectification of the graphic documentation of historical and archaeological heritage: The case of the southern facade of the Praetorium tower in Tarragona (Tarraco, Hispania Citerior)", Proceedings of the 17th International Conference on Cultural Heritage and New Technologies (CHNT 17, 2012), Viena. <http://hdl.handle.net/2072/231099>

Ciurana, J., Macias, J. M., Muñoz, A., Teixell, I., Toldrà, J. M. 2013: *Amphitheatrum, Memoria Martyrum et Ecclesiae*. Les intervencions arqueològiques a l'Amfiteatre de Tarragona (2009-2012), ICAC, Tarragona. <http://hdl.handle.net/2072/227784>

Macias, J.M., Menchon, J., Muñoz, A., Teixell, I. 2011: "La construcción del recinto imperial de Tarraco (provincia Hispania Citerior)", *Tarraco: construcció i arquitectura d'una capital provincial romana*, Actes Congrès Internacional en Homenatge a Th. Hauschild (Tarraco 2009), Butlletí Arqueològic 32, Tarragona, 423-479. <http://hdl.handle.net/2072/223608>

## 3.2 PROJECTES VIGENTS DEL GRUP DE RECERCA

*Relació de projectes que els diversos membres del grup de recerca tenen actualment vigents. Format lliure. Extensió màxima 1 pàgina.*

### Projectes ICAC:

*-Técnicas constructivas y Arquitectura del poder en el noreste de la Tarraconense. Metodología de representación y parámetros analíticos para la comprensión de los procesos evolutivos entre el Alto Imperio y la Antigüedad Tardía (HAR2012-36963-C05-03). 2013– 015. IP. Josep M. Macias*

*-“Ancient aDNA studies in Tarragona’, Work package 2” (Collaborative project MEDIGENE). Genetic and environmental factors in obesity and/or diabetes in specific populations). Research Directorate General, European Commission, HEALTH-F2-2011-279171. 2012 – 2015. IP. Josep M. Macias*

*-Projecte de recerca arqueològica al recinte de culte de la seu del Concilium Prouvinciae Hispaniae Citerioris. Tarragona. (Projecte quadriennal de la Direcció General d’Arxius, Biblioteques, Museus i Patrimoni 2014/100925). IP. Josep M. Macias*

*-Projecte de recerca arqueològica al conjunt de les esglésies de Sant Pere de Terrassa. Antiga Ègara (Projecte quadriennal de la Direcció General d’Arxius, Biblioteques, Museus i Patrimoni 2014/100748). IP. Josep M. Macias*

*-Estudi arquitectònic del circ romà de Tarragona. ICAC-ETSA/URV. Ajuntament de Tarragona. IP. Josep M. Macias*

### Projectes Grup de Recerca Logisim (UAB)

*-FUPOL: Future Policy Modelling, FP7-ICT-2011-7 (GA ref: 287119). 2011 - 2015*

*-Enhancing the transfer of Intelligent Transportation System innovations to the market. FP7- FP7-TPT-2012-RTD-1 (GA ref: 314263). 2012- 2015*

*-INTERACTION - INnovative TEchnologies and Researches for a new Airport Concept towards Turnaround coordinatION. FP7- FP7-TPT-2012-RTD-1 (GA ref: 605454) 2012 -2016.*

*-LOGISIM: Modelado, Simulación y Optimización de Sistemas Logísticos. AGAUR (ref. 2009 SGR 629). 2009 – 2013*

*-INOCAS: Innolabs in Central ASIA for a sustainable catalyzation of innovation in the knowledge triangle". European Commission, FP7-TEMPUS-1-2013-1-ES-TEMPUS-JPHES (GA ref: 543746). 2013 - 2016.*

*Proposta de projecte per la convocatòria d’ajuts a la recerca RecerCaixa 2015*