



EL DIAGRAMA DE GANTT COM A RECURS PER GESTIONAR PROJECTES DE RECERCA

Javier Jerez-Roig¹, Maria Giné-Garriga^{2,3}, Laura Coll-Planas^{1,4}, Luciana Moizé-Arcone⁵, Montse Romero-Mas¹

1 Grup de recerca Methodology, Methods, Models and Outcomes of Health and Social Sciences (M₃O). Facultat de Ciències de la Salut i el Benestar. Centre d'Estudis Sanitaris i Socials (CESS). Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya (UVic-UCC), Barcelona.

2 Grup de Recerca en Salut, Activitat Física i Esport (SAFE). Facultat de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport Blanquerna, Barcelona.

3 Facultat de Ciències de la Salut, Universitat Ramon Llull, Barcelona.

4 Fundació Salut i Envelliment (Foundation on Health and Ageing), Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.

5 Grup de recerca AFIRS-Recerca en Salut i Rendiment Esportiu. Escola Superior de Ciències de la Salut-TecnoCampus Mataró-UPF, Barcelona.

Contacte: Dr. Javier Jerez-Roig, correu electrònic: javier.jerez@uvic.cat, +34938816025

RESUM

Qualsevol projecte de recerca implica múltiples activitats i terminis i, per tant, requereix tasques de gestió que seran clau per implementar amb èxit l'estudi. L'ús de tècniques senzilles de gestió permet organitzar i fer un seguiment acurat del projecte d'investigació facilitant una planificació de les càrregues de treball de manera més eficaç, la identificació del temps que cal dedicar a cada fase del projecte, l'establiment d'objectius intermedis i finals, així com la supervisió clara de l'evolució global del projecte.

Una tècnica senzilla però altament eficaç és l'elaboració d'un diagrama de Gantt, que ens proporciona una visió general del desenvolupament del projecte de recerca, basat en la planificació de les diferents fases en funció d'una estimació del temps que ens caldrà dedicar a cada una d'elles.

En la gestió de projectes, la planificació de fases, activitats i tasques individuals sempre es treballa partint de la data límit (de lliurament o finalització del projecte, sovint s'utilitza la terminologia en anglès de *deadline*). Per tant, la quantitat de temps que es necessita per

completar cada tasca depèn de la planificació general del projecte. Algunes tasques s'han de dur a terme de manera consecutiva (és a dir, no es pot iniciar la següent tasca fins que no s'hagi completat l'anterior, per exemple un assaig clínic se sol fer després d'un pilotatge inicial), altres tasques es poden dur a terme simultàniament (és a dir, al mateix temps, per exemple, es poden començar tasques de disseminació del projecte com fer el web mentre es dissenya el pilotatge de l'estudi), mentre que altres tasques es poden iniciar abans que s'hagi completat la tasca anterior, tot i que no es poden finalitzar fins que la tasca anterior s'hagi completat (per exemple, és possible començar a analitzar algunes dades mentre encara s'estan recollint).

En aquest article es definirà què és un diagrama de Gantt, les seves funcions i elements característics: *workpackages* (WP) o "paquets de treball", *deliverables* ("lliuraments") i *milestones* ("fites estratègiques a assolir"). Es donarà un exemple de diagrama i s'exposaran errors que es poden cometre a l'hora de realitzar un diagrama de Gantt.

PARAULES CLAU: diagrama de Gantt, gestió de projectes, implementació, recerca.

QUÈ ÉS I QUINES FUNCIONS TÉ UN DIAGRAMA DE GANTT (GANTT CHART)?

El diagrama de Gantt és un esquema gràfic on es descriuen les fases, activitats i tasques individuals previstes que s'han de desenvolupar en un projecte de recerca, indicant quan s'han de realitzar i durant quin període de temps. És una eina molt útil per a la planificació del treball, que descriu visualment totes les accions. Es realitza al definir la idea del projecte, és a dir, al redactar l'estudi per tal de cercar finançament o l'aprovació per part d'algun organisme de recerca com, per exemple, un comitè d'ètica. Així mateix, permet conèixer com avança un projecte i, en aquest sentit, també és útil com a instrument de control de qualitat. No es tracta d'un instrument immutable, sinó que permet modificacions durant el transcurs del procés de treball, revisant les tasques planificades per tal d'adequar-les a les noves necessitats i/o imprevistos derivats de la implementació (per exemple, s'allarga l'aprovació del comitè d'ètic o el reclutament de participants) (1).

HISTÒRIA I APLICACIONS DEL DIAGRAMA DE GANTT

El concepte va ser desenvolupat per primera vegada al voltant del segle XIX per l'americà Henry L. Gantt, qui, amb un company anomenat Frederick Taylor, va idear un mètode per descriure la planificació de la producció i la càrrega de recursos per a fàbriques i tallers. En realitat, els primers diagrames de Gantt eren més semblants a una taula que a un gràfic o figura (2). Posteriorment, un dels seus primers usos va ocórrer durant la Primera Guerra Mundial, com a instrument per planificar la logística militar (3). A partir d'aleshores el diagrama de Gantt s'ha utilitzat en diversos àmbits, com ara el món de l'empresa per al control de la qualitat, l'àrea d'educació per desenvolupar el treball per projectes o l'àrea de la recerca per poder gestionar i guiar la implementació dels projectes, entre d'altres (1). Amb l'arribada d'internet, a finals del segle XX, va sorgir la possibilitat de crear diagrames de Gantt més complexos i elaborats i, fins i tot, actualment existeixen recursos web específics per crear-ne, com ara OmniPlan (4), ganttter.com (5) o tomsplanner.com (6).

En el món de la recerca, el diagrama de Gantt, com ja s'ha comentat, és un recurs útil per planificar el procés de treball que s'usa en la gestió de projectes i freqüentment a les reunions de treball per tal de monitorar que les tasques s'estiguin implementant en el temps inicialment previst i, en cas contrari, poder aplicar ajustos. A l'hora de crear un nou projecte de recerca, després de tenir clar els aspectes científics com són la pregunta de recerca (objectius d'estudi) i la metodologia per poder-la respondre, és fonamental definir com es farà la implementació del projecte, per això cal desenvolupar el pla de treball que indica com es du a terme el projecte, i és en aquesta fase on el diagrama de Gantt pren rellevància. Dissenyar i aplicar aquest tipus de diagrama és útil per distribuir el temps dedicat per a cada

tasca, assignar les persones responsables, planificar fites i, per tant, poder assolir els productes resultants de la recerca a temps. Els diagrames de Gantt resulten especialment importants en el cas de projectes grans pel que fa al gran nombre de centres (*partners*) i persones investigadores involucrades i paquets de treball (WP), amb terminis (*deadlines*) estrictes relacionats amb entregues diverses com ara informes de progrés i resultats, informes finals, *outputs*, etc. Es recomana revisar el Gantt com a mínim cada dues setmanes per tal d'avaluar el progrés del treball d'equip i fer els ajustos necessaris, si s'escau. Aquesta revisió periòdica ajuda a assolir les metes inicialment previstes (4).

QUINS ELEMENTS CONTÉ UN DIAGRAMA DE GANTT?

Els diagrames de Gantt van més enllà del cronograma "tradicional" on generalment només consten les tasques a realitzar i el moment de dur-les a terme. El Gantt, a més, conté una sèrie d'elements característics que el fan més ric i alhora més complex com són els WP o "paquets de treball", els *deliverables* o "lliuraments" i els *milestones* o "fites estratègiques a assolir" (7). Encara que existeixen aquests trets característics comuns, poden existir tants diagrames de Gantt com projectes de recerca i, per tant, cal adaptar el pla de treball a les necessitats i requeriments de cada cas.

Els **paquets de treball (workpackages o WP)** són blocs principals de treball. El nombre de WPs depèn de la naturalesa de cada projecte, però la majoria de projectes n'inclouen entre 4 i 8. En projectes multicèntrics, cada WP sol tenir una persona coordinadora (WP *leader*) i cada centre/investigador implicat té definit en quines tasques participa. Generalment, el primer WP està dedicat a la gestió (*management*) o coordinació general del projecte i el darrer a disseminació. El WP1, per tant, consta de tasques com ara la coordinació del grup a través de comunicació síncrona i asíncrona, l'elaboració de documents com informes de progrés i altres relacionades amb la coordinació general del projecte. El WP2, 3, etc. se sol dedicar a la part més investigadora/científica del projecte com, per exemple, desenvolupament de l'estudi pilot (veure Figura 1); tasques típiques d'aquests blocs de treball són l'entrenament de l'equip, la presa de mesures o l'aplicació de la intervenció (en el cas d'estudis amb intervencions), entre altres. El darrer WP se sol dedicar a la divulgació científica, la comunicació de resultats a la comunitat no científica (societat en general) i a l'explotació de resultats, si s'escau. Es recomana que les tasques d'aquest WP es desenvolupin des de l'inici del projecte, realitzant un pla de comunicació del projecte i comunicant el projecte a la comunitat no científica a través de diversos mitjans com ara les xarxes socials, un blog, xerrades, etc.

Un **lliurament (deliverable)** és un resultat (*output*) concret d'un WP, significatiu des del punt de vista dels objectius del treball. Pot ser, per exemple, un informe de l'estat del projecte (intermedi o final), un informe de

resultats, un *software* que s'ha desenvolupat en el projecte, una guia de recomanacions resultant de l'estudi, etc. Els números dels lliuraments s'ordenen segons el paquet de treball (WP) al que pertanyen i les dates de lliurament. Per exemple, el lliurament 4.2 seria el segon lliurament del paquet de treball 4. El lliurament ha de constar visualment al mes on pertocui del Gantt i la seva descripció consta per separat al text o a una taula (7).

Les **fites (milestones)** són punts de control de l'acció que ajuden a traçar el progrés del projecte. Les fites poden correspondre a la finalització d'un lliurament clau, la qual cosa que permet iniciar la següent fase del treball. També poden ser necessaris en punts intermedis del procés perquè, si han sorgit problemes, es puguin adoptar mesures correctores. Una fita pot ser un punt decisiu crític en l'acció, en què, per exemple, l'investigador ha de decidir quina de les diverses tecnologies adoptarà per al seu desenvolupament posterior. Exemples de fites serien: estar preparat per iniciar el treball de camp (després de comptar amb l'aprovació del Comitè d'Ètica i tot l'equip de recerca i el material preparats); haver finalitzat l'estudi pilot i estar preparat per aplicar l'estudi principal o haver finalitzat tota la pressa de mesures (7).

A continuació, a la Figura 1, consta un exemple de diagrama de Gantt per a un projecte de recerca de 2 anys de durada.

A la Taula 1 consta un exemple de pla de treball per al WP1 amb les tasques, mesos concrets dedicats, lliuraments i fites del Gantt mostrat a la Figura 1. Cal destacar que només es tracta d'un cas/exemple fictici; cal destacar el diagrama i el pla de treball segons diversos factors, com ara els objectius del projecte, durada total del projecte, requisits de l'entitat financeradora d'entregar informes de resultats, etc. Tots els lliuraments i fites descrits al pla de treball han de constar al diagrama en un moment (mes) adequat per al correcte desenvolupament del projecte.

QUIN SÓN ELS ERRORS MÉS COMUNS A L'HORA DE DISSENYAR UN DIAGRAMA DE GANTT?

Assignació inadequada de WPs. Els WPs són paquets de treball relativament grans i, per tant, es relacionen amb diverses tasques. Definir tasques molt específiques (per exemple, presa de mesures o aplicació d'intervenció...) per crear més WPs no és necessari i pot complicar innecessàriament l'estructura del diagrama.

Distribució inadequada de la càrrega de treball durant els mesos de treball. Aquest fet es pot visualitzar al Gantt quan coincideixen tots o la majoria de paquets de treball durant un període concret del procés de treball. S'entén que puguin existir moments de càrrega més elevada de treball en determinats mesos, però cal evitar, en la mesura del possible, assignar moltes tasques

Figura 1

Exemple de diagrama de Gantt de 2 anys de durada amb 4 paquets de treball principals. Font: elaboració pròpia.

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
WP1: coordinació-management																								
Deliverables											D1.1													D1.2
Milestones	M1.1				M1.2						M1.3						M1.4							M1.5
WP2: estudi pilot																								
Deliverables		D2.1		D2.2				D2.3																
Milestones		M2.1						M2.2																
WP3: estudi principal																								
Deliverables											D3.1		D3.2										D3.3, D3.4	
Milestones												M3.1						M3.2	M3.3					
WP4: divulgació...																								
Deliverables				D4.1				D4.2		D4.3		D4.4					D4.5			D4.6		D4.7	D4.8	D4.9
Milestones								M4.1															M4.2	

Taula 1

Exemple de pla de treball (taula descriptiva complementària al diagrama de Gantt).

WP 1: Coordinació-management Start month: M1- End month: M24
Tasques i mesos dedicats (M): T1.1. Reunions mensuals de coordinació de l'equip de recerca: M1-M24; T1.2. Preparació d'informes: M12 (intermedi) i M24 (final)
Deliverables: D1.1: Informe intermedi (progressió del projecte, revisió de riscos...); D1.2: Informe final de resultats de l'estudi.
Milestones: M1.1: Conveni de col·laboració signat; M1.2: Revisió interna de control realitzada; M1.3: Revisió de control anual realitzada; M1.4: Revisió de control de 18 mesos realitzada; M1.5: Revisió final realitzada.

en poc temps. També es podria donar el fet contrari, és a dir, que el volum de treball no estigui ben justificat, assignant més temps del necessari per determinades tasques que es podrien desenvolupar amb menys recursos (8). Una manera d'ajustar la càrrega de treball i de poder preveure potencials problemes en la gestió del projecte és dedicar uns mesos de preparació (prèvia a la tasca principal) i extensió (posterior a la tasca principal), com es pot veure a l'exemple de diagrama de Gantt (Figura 1).

Durada inadequada d'un o més paquets de treball. Aquest error està relacionat amb l'anterior. Ocasionalment es dedica més o menys temps del que s'hauria de dedicar a un o més WPs. Un error típic, que es penalitza, per exemple, en convocatòries europees, és deixar només per al final les tasques de divulgació científica, comunicació a la societat i explotació de resultats. Es recomana que el WP de divulgació i el de *management* (coordinació general del projecte) es desenvolupin durant tots els mesos de treball del projecte. Es diu que tasques com ara la divulgació de l'existència del projecte de recerca a través de xarxes socials es pot començar a l'inici del projecte i el pla de comunicació s'ha de desenvolupar també en els primers mesos del projecte, sent actualitzat si fos necessari.

Distribució inadequada del volum de treball entre els membres de l'equip investigador. Pot ocórrer que s'assignin moltes tasques a poques persones de l'equip. Per exemple, pot haver-hi una tendència a què la major part de la feina recaigui només en l'investigador principal. Es recomana distribuir i consensuar la feina entre els investigadors, de manera que s'aconsegueixi el màxim acord possible per tal de poder generar un bon ambient de treball i l'eficiència de l'equip.

Absència d'elements fonamentals. Aquest fet es dona quan el Gantt no és suficientment ric, és a dir, falten un o més lliuraments i/o fites per assegurar la correcta implementació del projecte (8).

CONCLUSIONS

El diagrama de Gantt és un recurs gràfic utilitzat per planificar i organitzar les fases i les tasques a realitzar d'un projecte i facilitar la gestió de recursos i el seguiment de l'assoliment dels objectius. S'usa freqüentment en la gestió de projectes de recerca per facilitar la seva implementació i generalment inclou elements característics com *workpackages* (WP) o "paquets de treball", *deliverables* ("lliuraments") i *milestones* (fites estratègiques a assolir). A banda, se sol incloure una taula amb la descripció d'aquests elements i amb les tasques concretes a realitzar. Encara que es necessita un cert temps per familiaritzar-se amb aquest tipus de diagrames i pràctica per al seu desenvolupament, resulta un recurs útil i eficient per a la implementació i seguiment adequat dels projectes de recerca.

BIBLIOGRAFIA

1. Adams, editor. Cossos Especials A i B. Barcelona, 2019.
2. Clark, W., 1922. The Gantt Chart. The Ronald Press Co., New York.
3. Morris PWG. The Management of Projects. Telford T, editor. 1994.
4. Levin SP, Levin M. Managing Ideas, People, and Projects: Organizational Tools and Strategies for Researchers. Vol. 20, iScience. 2019. p. 278–91.
5. <https://www.gantter.com/>
6. <https://www.tomsplanner.com/>
7. Sk M, Actions C, Fellowships I. National Contact Points for Horizon 2020. 2018;
8. Canny G, Universities I, le A. Network of the Marie Skłodowska-Curie Actions National Contact Points for the mobile scientific and innovation community MSCA-Individual Fellowship Handbook 2020 Work Package Leader: Innovation Authority [IL]. 2020;(3):1–45. Available from: www.net4mobilityplus.eu