

Lucía Linquan Carrillo Negrodo

**Desenvolupament d'una eina d'anàlisi de llistes de verificació de
procediments mèdics en Equips d'Atenció Primària**

TREBALL DE FI DE GRAU

**Dirigit per Joana Cañellas Santos
Dirigit per la Dra. Aïda Valls Mateu**

Grau en Enginyeria Biomèdica



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Tarragona

2024

Resum

Garantir la seguretat dels pacients durant els procediments mèdics és un dels principis bàsics del servei d'atenció sanitària. Tanmateix, s'ha demostrat que de tant en tant es donen situacions que provoquen algun dany al pacient, i moltes vegades es podrien prevenir. Al llarg dels últims anys s'ha treballat per crear consciència sobre la gestió adequada dels esdeveniments adversos al sistema sanitari, amb l'objectiu de millorar la seguretat del pacient de forma proactiva, és a dir, abans de l'incident.

En aquest treball s'ha realitzat un estudi i dissenyat una eina d'anàlisi de dades, que permeten comprovar el grau de seguiment de les llistes de verificació, que busquen prevenir els incidents mitjançant l'estandardització dels processos sanitaris. Aquestes llistes formen part de l'aplicació Proactiva de Seguretat dels Pacients de Catalunya, creada per l'Institut Català de la Salut l'any 2012.

S'ha fet un anàlisi centrat en l'empresa de l'ICS, a nivell de tota Catalunya i de la regió sanitària del Camp de Tarragona, analitzant l'activitat, tant planificada com realitzada, i les incidències detectades. S'ha vist que la variabilitat entre centres és molt gran, donat que cada centre realitza una activitat diferent segons els recursos de personal, material o temps, pel que també s'han analitzat quatre Equips d'Atenció Primària concrets de la ciutat de Tarragona.

Finalment, s'han establert uns paràmetres per considerar les llistes que cal re-avaluar i extreure automàticament un document amb els seus noms, de manera que el personal sanitari disposi d'aquesta informació i pugui millorar l'ús d'aquesta aplicació i, per tant, la seguretat del pacient.

Paraules clau: seguretat del pacient; llistes de verificació d'incidències; eina d'anàlisi informàtica; procediments mèdics; atenció primària

Resumen

Garantizar la seguridad de los pacientes durante los procedimientos médicos es uno de los principios básicos del servicio de atención sanitaria. Asimismo, se ha demostrado que a veces se dan situaciones que provocan algún daño al paciente y muchas veces se podrían prevenir. A lo largo de los últimos años se ha trabajado para crear conciencia sobre la gestión adecuada de los eventos adversos en el sistema sanitario, con el objetivo de mejorar la seguridad del paciente de manera proactiva, es decir, antes de que ocurra el incidente.

En este trabajo se ha realizado un estudio y diseñado una herramienta de análisis de datos, que permiten comprobar el grado de seguimiento de las listas de verificación, que buscan prevenir los incidentes mediante la estandarización de los procesos sanitarios. Estas listas forman parte de la aplicación Proactiva de Seguridad de los Pacientes de Cataluña, creada por el Instituto Catalán de la Salud el año 2012.

Se ha realizado un análisis centrado en la empresa del ICS, a nivel de toda Cataluña y de la región sanitaria del Camp de Tarragona, analizando la actividad, tanto planificada como realizada, y las incidencias detectadas. Se ha visto que la variabilidad entre centros es muy grande, ya que cada centro realiza una actividad distinta según los recursos de personal, material o tiempo, por lo que también se han analizado cuatro Equipos de Atención Primaria concretos de la ciudad de Tarragona.

Finalmente, se han establecido unos parámetros para considerar las listas que necesitan una reevaluación y extraer automáticamente un documento con sus nombres, de manera que el personal sanitario disponga de esta información y pueda mejorar el uso de esta aplicación y, por tanto, la seguridad del paciente.

Palabras clave: seguridad del paciente; listas de verificación; herramienta de análisis informática; procedimientos médicos; atención primaria

Abstract

Ensuring patient safety during medical procedures is one of the fundamental principles of healthcare service. It has been demonstrated that on occasion, situations arise that result in harm to the patient, and that such incidents are often preventable. Over the past few years, efforts have been made to increase awareness of the appropriate management of adverse events within the healthcare system, with the objective of enhancing patient safety proactively, that is, before the incident occurs.

In this study, a data analysis tool was designed to assess the degree of follow-up of checklists designed to prevent incidents through the standardization of healthcare processes. These checklists are part of the Proactive Patient Safety application of Catalonia, created by the Catalan Institute of Health in 2012.

A comprehensive analysis was conducted on the ICS company at the regional, Catalanian, and Camp de Tarragona levels. This analysis encompassed the activities carried out, both planned and actual, and the incidents that were identified. It was observed that there was a considerable degree of variability between the centers, as each center performed a different activity according to the resources available, including personnel, material, or time. To gain a more nuanced understanding of this variability, four specific Primary Care Teams in the city of Tarragona were also analyzed.

Finally, parameters have been established to identify the lists that require reevaluation and to automatically generate a document with their names. This will enable healthcare personnel to have access to this information, thereby facilitating the improvement of the application and, consequently, enhancing patient safety.

Key words: patient safety; checklists; informatic analysis tool; medical procedures; primary healthcare

Agraïments

Aquest projecte no hauria estat possible sense l'ajuda i suport de la meva tutora a l'hospital, Joana Cañellas, i sense els consells i acompanyament de la tutora de la universitat, Aïda Valls.

També estic agraïda a la Unitat de Qualitat i Seguretat del Pacient, de l'Hospital Universitari Joan XXIII de Tarragona, que van acollir-me i confiar en mi i en la meva feina amb l'assignació d'aquest treball.

En últim lloc, gràcies als meus pares i germana per ser al meu costat sempre i recolzar-me en tot, i per haver-me ajudat a arribar on soc ara.

Índex de Figures

Figura 1. Mapa de les regions sanitàries de Catalunya [6].....	5
Figura 2. Diagrama de Chen que representa les relacions entre les taules de la base de dades del ProSP	10
Figura 3. Capçalera de la taula df_act	12
Figura 4. Capçalera de la taula df_actlli	13
Figura 5. Capçalera de la taula df_acterr_lli	14
Figura 6. Capçalera taula df_acterr_tot	18
Figura 7. Gràfic d'activitat planificada i incidències per llista a l'ICS de tota Catalunya. 22	
Figura 8. Gràfic d'activitat planificada i incidències per llista d'ALTRES a l'ICS de tota Catalunya.....	23
Figura 9. Gràfic d'activitat realitzada i incidències per llista a l'ICS de tota Catalunya....	24
Figura 10. Gràfic d'activitat realitzada i incidències per llista d'ALTRES a l'ICS de tota Catalunya.....	25
Figura 11. Corba de Gauss dividida en quartils per l'activitat mitja planificada per EAP a l'ICS de tota Catalunya	26
Figura 12. Gràfic de punts de les llistes distribuïdes segons freqüència planificada i en funció d'activitat i incidències a l'ICS de tota Catalunya.....	26
Figura 13. Mitjana i desviació estàndard d'incidències per activitat de les llistes a l'ICS de tota Catalunya.....	27
Figura 14. Document '.txt' amb les llistes a l'ICS de Catalunya que s'han de re-avaluar ...	27
Figura 15. Gràfic d'activitat planificada i incidències a l'ICS del Camp de Tarragona.....	28
Figura 16. Gràfic d'activitat planificada i incidències per llista d'ALTRES a l'ICS del Camp de Tarragona	29
Figura 17. Gràfic d'activitat realitzada i incidències per llista a l'ICS del Camp de Tarragona	29
Figura 18. Gràfic d'activitat realitzada i incidències per llista d'ALTRES a l'ICS del Camp de Tarragona	30
Figura 19. Corba de Gauss dividida en quartils per l'activitat mitja planificada per EAP a l'ICS del Camp de Tarragona.....	30
Figura 20. Gràfic de punts de les llistes distribuïdes segons freqüència planificada i en funció d'activitat i incidències a l'ICS del Camp de Tarragona	31
Figura 21. Mitjana i desviació estàndard d'incidències per activitat de les llistes a l'ICS del Camp de Tarragona.....	31
Figura 22. Document '.txt' amb les llistes a l'ICS del Camp de Tarragona que s'han de re-avaluar	32
Figura 23. Gràfic de l'activitat planificada i realitzada i les incidències identificades per cada EAP.....	33
Figura 24. Gràfic d'activitat realitzada i incidències per llista del CAP Jaume I.....	34
Figura 25. Mitjana i desviació estàndard d'incidències per activitat de les llistes al CAP Jaume I.....	35
Figura 26. Document '.txt' amb les llistes del CAP Jaume I que s'han de re-avaluar.....	35
Figura 27. Gràfic d'activitat realitzada i incidències per llista del CAP Tàrraco	36
Figura 28. Mitjana i desviació estàndard d'incidències per activitat de les llistes al CAP Tàrraco.....	36

Figura 29. Document '.txt' amb les llistes del CAP Tàrraco que s'han de re-avaluar.....	37
Figura 30. Gràfic d'activitat realitzada i incidències per llista del CAP Sant Pere i Sant Pau	38
Figura 31. Mitjana i desviació estàndard d'incidències per activitat de les llistes al CAP Sant Pere i Sant Pau.....	38
Figura 32. Document '.txt' amb les llistes del CAP Sant Pere i Sant Pau que s'han de re-avaluar	39
Figura 33. Gràfic d'activitat realitzada i incidències per llista del CAP Sant Salvador	40
Figura 34. Mitjana i desviació estàndard d'incidències per activitat de les llistes al CAP Sant Salvador.....	40
Figura 35. Document '.txt' de les llistes del CAP Sant Salvador que s'han de re-avaluar ..	41

Índex de Codis

Codi 1. Importació de llibreries a Jupyter Notebook de VSCode.....	8
Codi 2. Lectura taula '.csv' i canvi de nom de columnes.....	11
Codi 3. Eliminació de columnes d'un dataframe.....	11
Codi 4. Unió de les taules 'l·listes' i 'activitat'.....	12
Codi 5. Agrupació i recompte d'activitat i EAPs per llista.....	12
Codi 6. Càlcul de l'activitat mitjana als EAPs per llista.....	12
Codi 7. Càlcul del percentatge d'activitat de cada llista respecte el total.....	12
Codi 8. Unió de les taules 'activitat' i 'errors'.....	13
Codi 9. Agrupació i recompte d'incidències per llista.....	13
Codi 10. Càlcul del percentatge d'incidències de cada llista respecte el total.....	13
Codi 11. Unió de les taules 'activitat' i 'incidències' de llistes.....	13
Codi 12. Càlcul percentatge d'incidències de cada llista respecte la seva activitat.....	13
Codi 13. Càlcul percentatge d'incidències de cada llista respecte el percentatge de la seva activitat respecte el total.....	14
Codi 14. Creació dataframe 'altres' amb menor activitat i incidències.....	14
Codi 15. Creació de la taula df_ altres.....	14
Codi 16. Concatenació de les taules 'activitat i error' de les llistes i 'altres'.....	15
Codi 17. Definició de la mida de la figura i dels valors de les barres horitzontals del gràfic.....	15
Codi 18. Representació gràfic de barres horitzontals d'activitats i incidències per llista ...	16
Codi 19. Filtrar per l'empresa de l'ICS a les 9 regions sanitàries.....	16
Codi 20. Filtrar per l'empresa de l'ICS a la regió sanitària del Camp de Tarragona.....	16
Codi 21. Filtrar activitat realitzada a tota Catalunya.....	16
Codi 22. Filtrar activitat planificada i realitzada per l'EAP CAP Jaume I.....	16
Codi 23. Definició de la funció de probabilitat de la distribució normal de freqüència.....	17
Codi 24. Representació gràfic de la funció de probabilitat.....	17
Codi 25. Càlcul dels quartils de l'activitat mitja de les llistes.....	17
Codi 26. Divisió en grups basats en l'activitat mitja de les llistes.....	18
Codi 27. Definició de la llista de colors preestablerta a TABLEAU_COLORS.....	18
Codi 28. Creació de nova taula amb llistes d'un determinat grup.....	18
Codi 29. Representació dels punts de cada llista del grup 1 segons la proporció d'activitat realitzada i les incidències respecte el total del grup.....	19
Codi 30. Representació gràfic de punts de les llistes distribuïdes segons freqüència planificada.....	19
Codi 31. Càlcul mitjana d'incidències i desviació estàndard.....	19
Codi 32. Establir valor a la columna 'revisar' segons el valor d'incidències de cada llista.....	20
Codi 33. Crear document '.txt' per guardar llistes que s'han de revisar la seva planificació.....	20

Índex d'abreviatures

AP Atenció Primària

ASSIR Atenció a la Salut Sexual i Reproductiva

CAP Centre d'Atenció Primària

CUAP Centre d'Urgències d'Atenció Primària

EAP Equip d'Atenció Primària

ICS Institut Català de la Salut

OMS Organització Mundial de la Salut

ProSP Proactiva de la Seguretat del Pacient

RDBMS Sistema de Gestió de Base de Dades Relacionals

SNiSP Sistema de Notificació d'Incidents de Seguretat dels Pacients

SP Seguretat del Pacient

SQL *Structured Query Language*

TIC Tecnologies de la Informació i Comunicació

UQSP Unitat de Qualitat i Seguretat del Pacient

Índex de continguts

1. Introducció	1
1.1. Motivació del projecte	1
1.2. Objectius	2
1.3. Confidencialitat	3
2. Descripció del context del projecte.....	4
2.1. Context de l'estudi.....	4
2.1.1. Institut Català de la Salut (ICS)	4
2.1.2. Aplicació Proactiva en Seguretat dels Pacients de Catalunya (ProSPCat)..	5
2.2. Recursos tecnològics	6
2.2.1. MySQL.....	6
2.2.2. Jupyter Notebook.....	7
2.2.3. Python.....	7
3. Desenvolupament del treball	9
3.1. Anàlisi de la base de dades	9
3.2. Anàlisi d'activitat i incidències	11
3.2.1. Anàlisi estadístic.....	11
3.2.2. Anàlisi gràfic	15
3.3. Distribució basada en la freqüència planificada de les llistes	16
3.4. Revisió de la freqüència planificada de les llistes de verificació	19
4. Resultats	21
4.1. Aplicació ProSP a l'ICS de Catalunya	21
4.2. Aplicació ProSP a l'ICS del Camp de Tarragona	27
4.3. Aplicació del ProSP a diferents EAP de l'ICS al Camp de Tarragona	32
4.3.1. ProSP al CAP Jaume I.....	33
4.3.2. ProSP al CAP Tàrraco	35
4.3.3. ProSP al CAP Sant Pere i Sant Pau	37
4.3.4. ProSP al CAP Sant Salvador.....	39
5. Conclusions	42
6. Valoració personal	44
Referències	45

1. Introducció

Aquest document recull la feina realitzada en el meu Treball Fi de Grau que s'ha dut a terme durant una estada de treball a la Unitat de Qualitat i Seguretat del Pacient (UQSP) de l'Hospital Universitari Joan XXIII, sota la supervisió de Joana Cañellas.

Donat que les dades utilitzades per aquest treball són reals, per confidencialitat de l'empresa hi ha dades que no es mostraran, com els noms originals de les columnes de la base de dades del ProSP que s'ha utilitzat per a la realització del projecte.

1.1. Motivació del projecte

Garantir la seguretat dels pacients durant el seu tractament mèdic és un dels principis bàsics del servei d'atenció sanitària, tot i que s'ha demostrat que aquests reben molts danys que tenen gran repercussió humana, moral, ètica i econòmica, i la realitat és que es podrien prevenir. La seguretat dels pacients (SP), segons l'Organització Mundial de la Salut (OMS), es defineix com la prevenció de riscos, errors i danys que pateixen els pacients en el procés de prestació de l'assistència sanitària. [1]

La seguretat del Pacient és de gran importància en l'àmbit de l'atenció mèdica i la prestació de serveis de salut, a més de ser un dels principis en què s'ha recolzat la pràctica clínica en tot els seus escenaris d'aplicació (hospitals, centres de salut, urgències...). L'informe "*To Err is Human*" de l'*Institute of Medicine*, objectiva que l'error en els sistemes sanitaris causa danys als pacients i, a més, són sistèmics, pel que és necessari notificar-los per aprendre'n d'ells i reduir la probabilitat que es repeteixin. [2] [3]

L'any 2004, l'OMS va constituir l'Aliança Mundial de Seguretat dels Pacients, que promou estratègies conjuntes per a millorar les deficiències en l'atenció de la salut, fet que va desencadenar que el Ministeri de Sanitat d'Espanya, l'any 2005, desenvolupés una estratègia de seguretat, col·laborant amb les Comunitats Autònomes (CCAA). Concretament, el Departament de Salut de Catalunya va crear l'Aliança SP i, l'any 2009, es va crear el Servei de Promoció de la Seguretat dels Pacients. Més tard, l'any 2011, el Departament de Salut, des del Pla de Salut, va impulsar el projecte de les unitats funcionals de SP a l'Atenció Primària (AP), que va implicar que l'Institut Català de la Salut (ICS) incorporés aquest projecte en els contractes de gestió dels seus equips. [4]

Les estratègies per a millorar la SP poden ser reactives, que són posteriors a l'incident, o proactives, que busquen prevenir aquests incidents. L'estratègia reactiva més utilitzada és el sistema de notificació d'incidents, que permet identificar, quantificar i aprendre dels incidents produïts, de manera que les organitzacions locals poden reorganitzar els seus recursos per garantir el canvi i evitar la repetició dels errors. D'una altra banda, les estratègies proactives són molt importants per dissenyar sistemes que facilitin la feina al personal i així assegurar la correcta realització dels processos.

S'han desenvolupat diferents Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) en l'àmbit sanitari, per facilitar la implementació de les estratègies de seguretat i qualitat dels

pacients. Actualment, a Catalunya, disposem de dues eines TIC innovadores, el Sistema de Notificació d'Incidents de Seguretat dels Pacients de Catalunya (SNiSPCat) i l'aplicació Proactiva de Seguretat dels Pacients de Catalunya (ProSPCat). [4]

L'aplicació Proactiva en Seguretat dels Pacients (ProSP) va ser creada l'any 2012 per l'Institut Català de la Salut, proporcionant una estratègia proactiva per vetllar per la seguretat dels pacients, de manera que aquesta pogués garantir una assistència sanitària segura i sense danys. Tot i així, l'ús d'aquesta eina encara es troba en procés d'implantació i, degut a això, és necessari avaluar-ne el seu ús, fet que motiva la creació d'aquest treball, el qual farà un anàlisi de l'aplicació d'aquesta eina a nivell de Catalunya, i de manera més concreta, al Camp de Tarragona, tots dos centrats en l'entorn d'Atenció Primària (AP). [4]

D'una altra banda, la diferència de recursos entre els diferents Equips d'Atenció Primària (EAP) pot comportar una aplicació diferent d'aquesta eina, ja que no tots els centres poden destinar els mateixos recursos a realitzar els processos necessaris que implementen l'estratègia del ProSP. Per tant, també es farà una comparativa entre l'aplicació de l'eina proactiva en diversos centres amb nivells de recursos diferents.

Aquest Treball Fi de Grau està enfocat en el desenvolupament d'una eina informàtica que permeti fer un anàlisi de les dades recollides per l'aplicació ProSP, encara en procés d'implantació, per poder avaluar i optimitzar el seu ús.

1.2. Objectius

L'eina ProSP ha anat creixent des de la seva creació al 2013 i, l'any 2021, va ser implantada al Departament de Salut. Durant el període de temps entremig, del 2013 al 2020, s'han anat generant dades que després s'utilitzarien per analitzar i realitzar propostes de millora. Cada llista de verificació es revisa amb una freqüència determinada i té un índex d'incidències diferent. En aquest treball, es busca una proposta de millora en l'aspecte de la freqüència de realitzacions de les llistes de verificació, estudiant quines llistes generen més incidències en proporció a l'activitat que es realitza d'aquesta.

Inicialment, l'objectiu d'aquest treball era un anàlisi de les llistes de verificació amb major nombre d'incidències, i la visualització de les variables que causaven aquestes incidències, per analitzar cada incidència, mitjançant una matriu de riscos. A mesura que s'ha vist l'estructura de les dades, aquest plantejament inicial s'ha hagut de canviar, ja que la informació que hi ha a la base de dades sobre les variables de cada llista, no és suficient, sinó que es necessitaria comptar amb personal sanitari que col·laborés per aportar informació. Així doncs, la falta de temps i recursos durant l'estada del projecte, ha dificultat l'opció de poder comptar amb professionals formats en aquesta eina i que poguessin informar sobre les variables de manera objectiva, per tal de fer l'anàlisi amb una matriu de riscos.

Finalment, s'ha decidit analitzar les llistes de verificació, tenint en compte la seva freqüència de realització, la proporció de recursos que es destinen a realitzar una llista concreta respecte el total i la proporció d'incidències respecte l'activitat i respecte el total d'incidències, per tal de poder determinar quines llistes necessiten una re-avaluació de la seva activitat planificada. L'estudi ha fet una avaluació de les dades del passat any 2023, i

les incidències generades als centres de l'entorn assistencial d'Atenció Primària (AP) que estan vinculats a l'Institut Català de la Salut, l'empresa proveïdora més gran de tota Catalunya en l'àmbit sanitari. Els Equips d'Atenció Primària (EAP) estan constituïts per professionals de la medicina de família, d'infermeria, pediatria, treball social i d'atenció a la ciutadania, entre altres.

En resum, l'objectiu principal d'aquest treball és analitzar l'activitat planificada i realitzada de les llistes de verificació, i les incidències generades, per tal de poder definir les llistes que s'han de re-avaluar per optimitzar els recursos dels centres i el treball dels professionals sanitaris, però sempre buscant minimitzar riscos i mantenir la seguretat del pacient.

Un cop finalitzat el Treball Fi de Grau i abordats els objectius, s'han fet les següents contribucions:

- Estudi de la relació d'activitat i incidències de les llistes de verificació del ProSP a nivell de Catalunya per l'any 2023 de l'empresa de l'Institut Català de la Salut
- Estudi de la relació d'activitat i incidències de les llistes de verificació del ProSP a la regió sanitària del Camp de Tarragona per l'any 2023 de l'ICS
- Estudi de la relació d'activitat i incidències de les llistes de verificació del ProSP en diferents Equips d'Atenció Primària associats a l'ICS del Camp de Tarragona per l'any 2023 (CAP Jaume I, CAP Tàrraco, CAP Sant Pere i Sant Pau, CAP Sant Salvador)
- Extracció automàtica d'un informe per cada centre estudiat amb les llistes de verificació que cal re-avaluar

1.3. Confidencialitat

La constant evolució de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) comporta que pràcticament totes les dades sanitàries, actualment, es processin informàticament. Aquesta tecnologia permet ordenar, classificar i preservar les dades, permetent així la seva ràpida utilització, la millora de la continuïtat assistencial i l'augment de la seguretat clínica.

No obstant, convé evitar que es vulneri la privadesa dels pacients, dret en què es basa el mantenir la confidencialitat de les dades. Aquesta vulneració pot donar-se per diferents aspectes, com pot ser l'accés a l'estructura d'una base de dades que emmagatzema informació concreta sobre Equips d'Atenció Primària, hospitals, personal sanitari o pacients.

Tot i que aquest treball no tracta amb dades de pacients de manera directa i no conté informació privada sobre aquests, sí que es busca preservar la seguretat i privadesa del sistema sanitari, mitjançant la confidencialitat de la base de dades del ProSP. Per això, en aquesta versió no es mostraran els noms originals de les columnes de la base de dades, ni les relacions entre les columnes de les diferents taules que la componen.

2. Descripció del context del projecte

En aquest capítol, s'explica quin és el context de l'estudi i quina és la necessitat de realitzar aquest projecte, a més de les eines i recursos tecnològics que s'han utilitzat en el treball.

2.1. Context de l'estudi

Aquesta secció explica de quines eines es disposa actualment per ajudar als pacients a rebre una atenció sanitària segura, qui les ha creat, quan i com funcionen.

2.1.1. *Institut Català de la Salut (ICS)*

L'Institut Català de la Salut (ICS) és l'empresa pública de serveis de salut més gran de Catalunya, amb més de 50.000 professionals que presten servei a quasi 6 milions de persones de tot el territori i gestiona 332 Equips d'Atenció Primària (EAP), on s'inclouen els Centres d'Atenció Primària (CAP), els Centres d'Urgències d'Atenció Primària (CUAP) i les unitats d'Atenció a la Salut Sexual i Reproductiva (ASSIR).

L'ICS participa en el Consorci d'Atenció Primària de Salut de l'Eixample (CAPSE) amb l'Hospital Clínic de Barcelona, que compta amb 3 EAP, i també en el Consorci Castelldefels Agents de Salut (CASAP), junt amb l'Ajuntament de Castelldefels, que només té 1 EAP. D'una altra banda, l'ICS també gestiona 3 grans hospitals terciaris d'alta tecnologia (*Vall d'Hebron, Bellvitge i Germans Trias*), 4 hospitals de referència territorial (*Arnau de Vilanova de Lleida, Joan XXIII de Tarragona, Josep Trueta de Girona i Verge de la Cinta de Tortosa*), i 1 hospital comarcal (Viladecans). [5]

L'Institut Català de la Salut es troba present a tot Catalunya, a través de les gerències territorials, que constitueixen els màxims òrgans de direcció i gestió del conjunt de centres, serveis i institucions sanitàries en cada delimitació territorial. Es poden diferenciar 9 regions sanitàries diferents; *Alt Pirineu i Aran, Barcelona Ciutat, Camp de Tarragona, Catalunya Central, Girona, Lleida, Metropolitana Nord, Metropolitana Sud i Terres de l'Ebre*.



Figura 1. Mapa de les regions sanitàries de Catalunya [6]

Dins de cada regió sanitària, s'hi diferencien territoris, o empreses proveïdores, que poden ser el propi ICS en un territori concret, hospitals o centres d'atenció primària. En el cas de la regió sanitària del Camp de Tarragona, en trobem 12 empreses diferents, però només 5 són d'atenció primària, la resta són hospitals. Al Camp de Tarragona doncs, es poden observar els proveïdors d'atenció primària següents: *ICS Camp de Tarragona, Xarxa Tecla, Centres d'Atenció Primària Salut Sant Joan de Reus – Baix Camp, EBA Alcover i CAP Muralles.*

2.1.2. Aplicació Proactiva en Seguretat dels Pacients de Catalunya (ProSPCat)

L'aplicació Proactiva en Seguretat dels Pacients de Catalunya (ProSPCat) té com a objectiu principal millorar la seguretat dels pacients en l'entorn assistencial, incorporant aquest projecte en les estratègies proactives de les organitzacions per tal de gestionar el risc evitable. Aquesta aplicació va ser creada l'any 2013, al Camp de Tarragona, des de llavors fins l'any 2020 es van recollir dades per analitzar i millorar aquesta eina fins que, al 2021, es va implantar al Departament de Salut. [4]

Més profundament, la creació de l'aplicació ProSP pretén disminuir la variabilitat assistencial mitjançant l'estandardització dels processos, dissenyar llistes de verificació informatitzades que facilitin la feina dels professionals, identificar àrees crítiques a partir dels quasi-incidents i disposar d'un quadre de comandament informatitzat que faciliti la presa de decisions.

Les llistes de verificació de l'aplicació es relacionen amb 10 processos diferents; *Acollida professional, Atenció aguda, Auditories seguretat del pacient, Ciutadania, Covid-*

19, *Gestió de l'entorn, Gestió de la qualitat, Gestió del material, Laboratori i Ús segur del medicament*. Les llistes de verificació es poden aplicar a CAPs, hospitals, o ambdós entorns assistencials, i es configuren per adaptar-se a la realitat de cada centre. D'una altra banda, cada llista té una planificació específica segons la ubicació (magatzem, box, neveres, consulta, etc.) i la periodicitat amb què es realitza (diària, mensual, trimestral, anual). Les variables que generen incidències a cada llista, s'identifiquen i es notifica automàticament al responsable del procés, qui també rep un avís quan no es realitza una llista que estava planificada, garantint així la traçabilitat de cada llista de verificació. La informació registrada en les llistes de verificació es guarda en una base de dades, a la que es pot accedir per dissenyar i monitoritzar indicadors, tot això a partir d'un quadre de comandament que permet consultar la informació amb la possibilitat d'aplicar filtres. [4]

Actualment, l'aplicació ProSP es troba implantada en 8 hospitals d'aguts de l'ICS, 406 CAPs i 409 residències, i, d'una altra banda, en fan ús més de 9.000 professionals i 300 usuaris. La implantació de les llistes de verificació informatitzades, facilita i guia la feina diària dels professionals i disminueix la variabilitat assistencial dels processos informatitzats, portant un seguiment dels incidents i quasi incidents, facilitant així la gestió del risc i la presa de decisions.

2.2. Recursos tecnològics

Per a realitzar aquest treball s'han utilitzat diverses eines tecnològiques, per tal de gestionar i visualitzar la base de dades del treball i programar en un entorn de desenvolupament. D'una altra banda, s'ha utilitzat el llenguatge de programació *Python*, amb diferents llibreries que tenen funcions i utilitats diverses.

2.2.1. MySQL

MySQL és un Sistema de Gestió de Base de Dades Relacionals (RDBMS) que permet a les organitzacions emmagatzemar, administrar i recuperar dades de manera eficient i segura, de manera que la informació s'organitza en taules. Aquest sistema té la capacitat de treballar amb un gran volum d'informació i, a la vegada, proporcionar un rendiment veloç i fiable. La comunicació amb aquests sistema es realitza mitjançant el llenguatge SQL (*Structured Query Language*), pel que permet fer operacions de consulta, inserir, actualitzar i suprimir dades. [7]

La capacitat d'escalabilitat que té aquest llenguatge permet treballar conjunts de dades de qualsevol mida, des de bases de dades molt petites fins a grans sistemes empresarials, que sumant el ràpid rendiment que té, resulta ideal per a aplicacions que necessiten respostes ràpides a les consultes de dades. Pel que fa a la seguretat, MySQL ofereix funcions d'autenticació d'usuaris i permisos, amb l'objectiu de garantir que només hi accedeixen persones autoritzades, i, d'una altra banda, també permet l'encryptació de dades per a protegir la confidencialitat i integritat de la informació emmagatzemada.

Resumidament, MySQL és una eina molt versàtil per a l'emmagatzematge i gestió de dades en una ampla varietat d'aplicacions, on la seva capacitat d'escalabilitat, rendiment, seguretat i compatibilitat el converteix en una de les millors eleccions per a la gestió de bases de dades. S'utilitzarà aquest sistema per a visualitzar la base de dades de ProSP i exportar les taules que siguin necessàries per a l'estudi.

2.2.2. *Jupyter Notebook*

Jupyter Notebook és una eina molt versàtil en el camp de la ciència de dades, la programació i la investigació, ja que es tracta d'un entorn de desenvolupament interactiu que permet la creació i compartició de documents on es combina codi, text, visualitzacions i explicacions. [8]

Els documents es componen de cel·les, tant de codi com de text, on les primeres permeten executar en llenguatges com Python, R o Julia, i mostrar els resultats al mateix document, i les cel·les de text, d'una altra banda, permeten incloure títols, fórmules matemàtiques i explicacions.

L'entorn virtual de Jupyter Notebook permet una fàcil interacció directa entre codi i dades, també possibilita documentar tots els passos d'un projecte o investigació, permet la col·laboració, ja que els documents es poden compartir, i admet diversos llenguatges i es pot personalitzar amb extensions. S'utilitzarà aquest entorn de programació per a analitzar les taules prèviament exportades de la base de dades del ProSP a MySQL.

2.2.3. *Python*

Python és un llenguatge de programació d'alt nivell i és un dels més utilitzats avui dia. Aquest busca llegibilitat en el codi i expressar conceptes en el menor nombre de línies de codi possible. Aquest llenguatge compta amb una llibreria molt extensa, que proporciona gran ventall de mòduls i funcions que faciliten el seu ús pel desenvolupament de diferents tasques. [9]

Pandas és la llibreria per la ciència de dades, ja que permet analitzar i manipular dades de manera fàcil per la seva estructura.

NumPy permet generar una estructura de dades universal, pel que s'obté un millor anàlisi de dades perquè intercanvia les dades entre els diferents algorismes.

Matplotlib és la llibreria més coneguda, que genera una gran varietat de gràfics amb gran qualitat i sense escriure moltes línies de codi.

SciPy és una llibreria que permet resoldre algorismes i equacions matemàtiques, i està ofereix més funcions que la llibreria *NumPy*.

Per poder utilitzar les llibreries, es van importar al document *.ipynb*, mitjançant la funció *import*.

Desenvolupament d'una eina d'anàlisi de llistes de verificació de procediments mèdics en Equips d'Atenció Primària

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib.colors as mcolors
import numpy as np
import scipy.stats as stats
```

Codi 1. Importació de llibreries a Jupyter Notebook de VSCode

3. Desenvolupament del treball

La implementació de l'aplicació proactiva en Seguretat dels Pacients a Catalunya es va donar l'any 2021, no obstant, no tots els centres han seguit la planificació de l'activitat de les llistes o, directament, no fan ús de l'aplicació. És aquesta la raó per la qual s'ha fet un primer anàlisi de l'aplicació del ProSP a Catalunya, on s'analitzen les incidències respecte l'activitat de les llistes, tant l'activitat planificada com la realitzada, centrat en l'empresa proveïdora de l'Institut Català de la Salut, ja que és la principal a tota Catalunya.

Posteriorment, s'ha fet el mateix anàlisi a la regió sanitària del Camp de Tarragona, on la hipòtesi ha estat que la implementació d'aquesta eina seria millor que a la resta de Catalunya, ja que es tracta de la zona pionera d'aquesta estratègia. Aquest anàlisi també s'ha centrat en els centres que es troben associats a l'empresa proveïdora de l'ICS, a la regió sanitària del Camp de Tarragona.

Per últim, s'ha fet un anàlisi de l'aplicació de l'eina ProSP en diferents centres associats a l'ICS de la regió sanitària del Camp de Tarragona, per tal de verificar que la diferència de recursos entre els diferents centres, implica també una diferència en l'impacte de l'aplicació. Per a realitzar aquest anàlisi, s'han utilitzat els centres CAP Jaume I i CAP Tàrraco, com a centres amb major nombre de recursos, ja que es troben al centre de la ciutat de Tarragona, i CAP Sant Salvador i CAP Sant Pere i Sant Pau, com centres amb menors recursos perquè estan situats als barris del districte nord del municipi.

Adicionalment, s'ha volgut extreure automàticament un informe amb les llistes de verificació de les quals cal re-avaluar la seva planificació, de manera que aquest document sigui el que arriba als professionals sanitaris, sense necessitat d'haver d'analitzar les dades a mà, si no que estigui automatitzat per a cada territori o centre.

3.1. Anàlisi de la base de dades

El treball va començar per un anàlisi de l'estructura de la base de dades de ProSP, amb l'aplicació *MySQL Workbench*, per tal de familiaritzar-se amb el tipus de dades i nomenclatura utilitzada, ja que no hi havia cap documentació al respecte. La base de dades es compon d'una sèrie de taules principals, com són les dels procediments, llistes, activitat, errors i variables, que tenen columnes comunes que permeten relacionar-les, ja sigui directament o amb l'ajuda de taules secundàries auxiliars.

A continuació, es mostren les taules més importants per la realització d'aquest treball, juntament amb els atributs més rellevants de cadascuna de les taules.

- *gen_a_procediments*: ID, nom i descripció dels diferents procediments
- *gen_d_procediments_llista*: ID llistes i ID procediment al que pertanyen
- *gen_a_llistes*: ID, nom, descripció, observacions, i altra informació a tenir en compte de les llistes
- *gen_a_llista_variable*: ID variables i ID llistes a les que pertanyen
- *gen_a_variable*: ID, descripció de les variables

- *gen_d_activitat*: ID i estat de l'activitat, ID de la llista que s'ha de verificar, ubicació on s'ha de realitzar, data de la planificació, nom i DNI del responsable a realitzar
- *gen_d_activitat_errors*: ID de l'activitat i de la variable que ha generat incidència, data i si està solucionat o no
- *gen_d_activitat_valors*: ID de les variables i activitats que han generat incidència
- *gen_d_ubicacions*: ID i nom de les ubicacions, ID i nom del centre al que pertanyen
- *gen_d_centres*: ID i nom dels centres, ID i nom de l'EAP al que estan associats
- *gen_d_equips*: ID i nom dels equips d'atenció primària (EAPs), ID i nom del territori al que pertanyen
- *gen_a_territori*: ID i nom dels territoris o empreses proveïdores, ID i nom de la regió sanitària en la que es troben

La *Figura 1* mostra el diagrama de Chen de la base de dades relacional, on es poden veure gràficament les relacions entre les taules anteriors.

Aquesta figura ha estat eliminada per confidencialitat de l'empresa

Figura 2. Diagrama de Chen que representa les relacions entre les taules de la base de dades del ProSP

Un cop analitzada la base de dades, s'ha pogut observar que hi ha un total de 9 procediments, 232 llistes, 5.063 variables, 82 territoris o empreses proveïdores, 376 Equips d'Atenció Primària, 1.817 centres i 11.968 ubicacions.

Donat que aquest estudi es centrarà en els centres associats a l'empresa proveïdora de l'Institut Català de la Salut, s'ha investigat a la base de dades quin identificador de Territori correspon a aquest, observant doncs que l'ICS té 9 diferents, un per cada regió sanitària en què es divideix Catalunya, que van des de l'1 fins al 9. Aquesta empresa proveeix el seu servei a un total de 289 Equips d'Atenció Primària que, a la vegada, cadascun té associat un nombre de centres determinat, i, per últim, cada centre té diferents ubicacions, on es poden realitzar les diferents activitats de les llistes de verificació.

També s'ha estudiat la realització de les llistes de verificació inicialment planificades, de manera que també s'ha buscat quins valors indiquen que aquesta llista es troba realitzada. La realització o no de l'activitat correspon al atribut 'estat' i té un valor de '1' quan encara està pendent, '8' quan no està realitzada, '9' si es troba en revisió o '10' quan està revisada, valors que indiquen que l'activitat no s'ha realitzat, mentre que la resta de valors indiquen que sí s'ha realitzat. Les incidències, d'una altra banda, es troben en una taula diferent, però l'identificador de cada incidència correspon al de l'activitat que l'ha generat, de manera que la relació entre activitat i incidència és directa.

Degut a que l'objectiu és extreure informació de les taules i, per tant, s'han de fer agrupacions de columnes, taules i càlcul d'operacions, no ha estat viable treballar amb *MySQL*, per tant s'ha decidit exportar les taules esmentades en format '.csv', prèviament filtrades per l'any 2023, per a treballar amb *Jupyter Notebook*. El llenguatge *Python* permet treballar amb taules molt grans sense cap problema, a més de permetre unir taules mitjançant una llibreria pròpia, tal i com es podria fer amb *MySQL*. S'ha utilitzat l'editor *Visual Studio Code*, ja que permet utilitzar el llenguatge *Python* en l'entorn de *Jupyter*, amb funcionalitats i facilitats que altres editors no ofereixen.

3.2. Anàlisi d'activitat i incidències

Per tal de poder dur a terme l'anàlisi de de l'activitat de les llistes de verificació i les incidències generades, s'ha definit el següent procediment, que posteriorment s'explica amb detall.

1. Llegir totes les taules necessàries extretes de la base de dades del ProSP.
2. Construir taula única amb totes les dades rellevants de totes les activitats de l'any 2023.
3. Agrupació de les files per llistes, comptant el total d'activitats i de EAP de cada llista.
4. Càlcul de l'activitat mitjana i del percentatge d'activitat de la llista respecte el total.
5. Construir taula única amb totes les incidències de l'any 2023.
6. Agrupació de les files per llistes, comptant el total d'incidències de cada llista.
7. Càlcul del percentatge d'incidències respecte el total.
8. Unió de les taules d'activitat i d'incidències amb la columna llista com element d'unió.
9. Càlcul del percentatge d'incidències respecte l'activitat total i respecte el percentatge de cada llista.
10. Agrupació de les llistes amb poca activitat i incidències en la fila 'altres'.
11. Representació de les dades en un gràfic de barres horitzontal amb l'activitat de cada llista, en blau, i les incidències generades, en vermell.
12. Divisió de les llistes en 4 grups segons la freqüència planificada
13. Representació de les llistes en un gràfic de punts segons la freqüència i en funció de l'activitat i de les incidències generades
14. Revisió de la freqüència planificada de les llistes de verificació segons el seu índex d'incidències i activitat total

3.2.1. Anàlisi estadístic

Per fer l'anàlisi, primer s'han importat totes les taules al Jupyter Notebook, utilitzant la funció de la llibreria pandas `read_csv()`, indicant si cal quin és el separador entre les columnes, en aquest cas és el punt i coma ';' i la funció `rename()`, per a modificar els noms de les columnes.

```
df_pro = pd.read_csv("procediments.csv",  
sep=";") .rename(columns={'A': 'PROCEDIMENT'})
```

Codi 2. Lectura taula '.csv' i canvi de nom de columnes

Posteriorment, s'utilitza la funció `drop()`, indicant '1' al paràmetre `axis`, per eliminar les columnes que no són necessàries i indicant `inplace=True` perquè es modifiqui el dataframe original, i no es creï una còpia.

```
df_pro.drop(['A', 'B', 'C', 'D', 'E'], axis=1, inplace=True)
```

Codi 3. Eliminació de columnes d'un dataframe

Per unir les diferents taules, s'ha utilitzat la funció *merge()*, tot indicant quines són les taules que es volen unir, quin és l'atribut en comú, i quin tipus d'unió es vol fer. Les unions poden ser 'inner', que només s'inclouen les files que coincideixen en ambos dataframes, 'outer', que s'inclouen totes, 'left', totes les files del dataframe esquerre i les coincidents del dret, i 'right', totes les del dret i les coincidents del esquerre. En aquest estudi, s'han de realitzar diverses unions, ja que interessa obtenir les diferents activitats amb la llista i el procediment al que corresponen, i els centres i EAPs on es situen. Donat que la informació important és la de la taula activitats, la unió sempre es farà cap a la taula que tingui aquesta informació, com es pot veure a l'exemple següent, on s'uneix la taula de les llistes amb la d'activitat.

```
df_actlli = pd.merge(df_llistes, df_activitat, on='A', how='right')
```

Codi 4. Unió de les taules 'l·listes' i 'activitat'

Finalment, en total s'han unit les taules de procediments, llista, activitat, ubicacions, centres i EAP, on la taula resultant de totes les unions conté tota l'activitat, una diferent a cada fila, i les columnes que es veuen a la Figura 2.

PRO_ID	PROCEDIMENT	LLI_ID	LLI_DESCRIPCIO	ACT_ID	UBICACIO	CENTRE_NOM	CENTRE_ID	EAP	EAP_ID
--------	-------------	--------	----------------	--------	----------	------------	-----------	-----	--------

Figura 3. Capçalera de la taula df_act

Donat que la taula anterior proporciona un llistat amb tota l'activitat de l'any 2023, s'han d'agrupar les dades per entendre què volen dir, de manera que s'ha utilitzat la funció *groupby()* per agrupar les files segons els procediments i llistes, i amb *count* s'ha fet un recompte de l'activitat total de cada llista, i *unique*, del nombre total d'EAPs on es realitza, descartant els que es repeteixen.

```
df_actlli = df_act.groupby(['A', 'B', 'C', 'D']).agg({'X': 'unique',  
'Y': 'count'}).reset_index().rename(columns={'X': 'ACTIVITAT TOTAL',  
'Y': 'EAPs TOTALS'})
```

Codi 5. Agrupació i recompte d'activitat i EAPs per llista

A partir de les dades anteriors, s'ha calculat també la mitjana aritmètica de la freqüència de realització de cada llista en els Equips d'Atenció Primària, dividint l'activitat total entre el nombre d'equips on es realitza i desant la informació en una nova columna.

```
df_actlli['ACTIVITAT MITJA EAPs'] = df_actlli['ACTIVITAT  
TOTAL']/df_actlli['EAPs TOTALS']
```

Codi 6. Càlcul de l'activitat mitjana als EAPs per llista

A continuació, s'ha creat una altra columna que calcula el percentatge d'activitat de cada llista respecte l'activitat total realitzada, que es calcula amb la funció *sum()*, per tal de poder observar la quantitat de recursos destinats a les diferents llistes.

```
df_actlli ['% ACTIVITAT/TOTAL'] = (df_actlli ['ACTIVITAT  
TOTAL']/df_actlli ['ACTIVITAT TOTAL']).sum()*100
```

Codi 7. Càlcul del percentatge d'activitat de cada llista respecte el total

La taula df_actlli doncs, emmagatzema tota la informació de l'activitat de les diferents llistes de verificació en les columnes que es poden veure a la Figura 3.

PRO_ID	PROCEDIMENT	LLI_ID	LLI_DESCRIPCIO	EAPs TOTALS	ACTIVITAT TOTAL	ACTIVITAT MITJA EAPs
--------	-------------	--------	----------------	-------------	-----------------	----------------------

Figura 4. Capçalera de la taula df_actlli

D'una altra banda, també s'ha unit la taula d'activitat amb la d'errors, de manera que es pogués observar quines activitats han generat incidències, també indicant que la direcció de la unió és cap a la taula d'activitat, de la qual es volen obtenir totes les dades, i només les dades comunes de la taula d'errors.

```
df_err_lli = pd.merge(df_act, df_err, on='A', how='left')
```

Codi 8. Unió de les taules 'activitat' i 'errors'

A continuació, per fer el recompte d'incidències generades amb cada llista, s'ha utilitzat les funcions *groupby()* i *count()*, de manera que és compten les files on la columna 'err_data' no està buida.

```
df_errlli = df_err_lli.groupby(['A', 'B', 'C', 'D'])['X'].count().reset_index().rename(columns={'X': 'INCIDENCIES TOTALS'})
```

Codi 9. Agrupació i recompte d'incidències per llista

En aquesta taula, com a la taula d'activitat, també s'ha calculat el percentatge d'incidències de cada llista respecte el total, per veure la proporció de les més problemàtiques o menys.

```
df_errlli['% INCIDENCIES/TOTAL'] = (df_errlli['INCIDENCIES TOTALS']/df_errlli['INCIDENCIES TOTALS']).sum()*100
```

Codi 10. Càlcul del percentatge d'incidències de cada llista respecte el total

Posteriorment, s'ha creat un dataframe anomenat 'df_acterr_lli', que combina dades de l'activitat amb les dades de les incidències de totes les llistes

```
df_acterr_lli = pd.merge(df_errlli, df_actlli, on=['A', 'B', 'C', 'D'], how='right')
```

Codi 11. Unió de les taules 'activitat' i 'incidències' de llistes

També s'ha calculat la proporció d'incidències respecte l'activitat de les llistes, en un tant per cent, per saber quin percentatge d'incidències genera una llista respecte a l'activitat que té, ja que no és el mateix generar 4 incidències cada 10 activitats, que cada 100.

```
df_acterr_lli['INCIDENCIES/ACTIVITAT'] = (df_acterr_lli['INCIDENCIES TOTALS']/df_acterr_lli['ACTIVITAT TOTAL'])*100
```

Codi 12. Càlcul percentatge d'incidències de cada llista respecte la seva activitat

De la columna anterior, també s'ha calculat un percentatge d'aquesta proporció, que posteriorment servirà per representar les dades de manera visual. La columna '% incidències /% activitat' correspon a la proporció d'incidències respecte activitat, sent el percentatge d'activitat de cada llista el total.

```
df_acterr_lli['% INCIDENCIES/% ACTIVITAT'] =
df_acterr_lli['INCIDENCIES/ACTIVITAT']*df_acterr_lli['%
ACTIVITAT/TOTAL']/100
```

Codi 13. Càlcul percentatge d'incidències de cada llista respecte el percentatge de la seva activitat respecte el total

Finalment, s'obté una taula amb les columnes de la Figura 4, que posteriorment serviran per fer una representació de les dades i extreure'n més informació.

PRO_ID	PROCEDIMENT	LLI_ID	LLI_DESCRIPCIO	INCIDENCIES TOTALS	% INCIDENCIES/TOTAL	EAPs TOTALS	ACTIVITAT TOTAL	ACTIVITAT MITJA EAPs	% ACTIVITAT/TOTAL	INCIDENCIES/ACTIVITAT	% INCIDENCIES/% ACTIVITAT
--------	-------------	--------	----------------	-----------------------	------------------------	----------------	--------------------	-------------------------	----------------------	-----------------------	------------------------------

Figura 5. Capçalera de la taula df_acterr_lli

Com ja s'ha esmentat, hi ha un total de 232 llistes, entre tots els procediments, fet que pot complicar la visualització de les dades, pel que s'ha decidit agrupar les llistes que tenen menys percentatge d'activitat i d'incidències respecte el total. El dataframe creat s'ha anomenat 'altres' i separa del dataframe original totes les llistes les quals el percentatge d'activitat és menor a 0,1 %, el d'incidències, també menor a 0,1 % i, el d'incidències respecte al d'activitat, menor a 0,01 %.

```
altres = df_acterr_lli[(df_acterr_lli['% ACTIVITAT/TOTAL'] <
0.1) & (df_acterr_lli['% INCIDENCIES/TOTAL'] < 0.1) & (df_acterr_lli['%
INCIDENCIES/% ACTIVITAT'] < 0.01)]
```

Codi 14. Creació dataframe 'altres' amb menor activitat i incidències

A continuació, amb els valors del nou dataframe, s'ha calculat la suma d'aquests valors per unir les diferents llistes i s'ha creat una taula on s'han assignat els valors calculats.

```
err_m01 = altres['INCIDENCIES TOTALS'].sum()
perr_m01 = altres['% INCIDENCIES/TOTAL'].sum()
eaps_m01 = altres['EAPs TOTALS'].sum()
act_m01 = altres['ACTIVITAT TOTAL'].sum()
pact_m01 = altres['% ACTIVITAT/TOTAL'].sum()
mitja_m01 = altres['ACTIVITAT MITJA EAPs'].mean()
erract_m01 = err_m01/act_m01*100
perract_m01 = erract_m01*pact_m01/100
df_altres = pd.DataFrame({'PRO_ID': ['0'], 'PROCEDIMENT': ['ALTRES'],
'LLI_ID': ['000'], 'LLI_DESCRIPCIO': ['ALTRES'], 'EAPs
TOTALS': [eaps_m01], 'ACTIVITAT MITJA EAPs': [mitja_m01], 'INCIDENCIES
TOTALS': [err_m01], '% INCIDENCIES/TOTAL': [perr_m01], 'ACTIVITAT
TOTAL': [act_m01], '% ACTIVITAT/TOTAL': [pact_m01],
'INCIDENCIES/ACTIVITAT': [erract_m01], '% INCIDENCIES/% ACTIVITAT':
[perract_m01]})
```

Codi 15. Creació de la taula df_altres

Abans de unir els dos dataframes, s'han eliminat les files de les llistes que ja es troben en 'altres', mitjançant la funció *isin*, que comprova si es troben, i *~*, que treu les files que s'indiquen de la taula. Seguidament, s'han unit els dos dataframes, mitjançant la funció *concat()*, que concatena les dues taules.

```
df_acterr_m01 =  
df_acterr_lll[~df_acterr_lll['LLI_ID'].isin(altres['LLI_ID'])]  
df_acterr_tot = pd.concat([df_acterr_m01, df_altres])
```

Codi 16. Concatenació de les taules 'activitat i error' de les llistes i 'altres'

Finalment, s'obté una taula amb les mateixes columnes que a la Figura 4, però on no apareixen valors del percentatge d'activitat o incidència respecte al total tan petits, sino que s'agrupen en una fila anomenada 'ALTRES', amb un identificador de 0, tant pel procediment, com per la llista.

3.2.2. Anàlisi gràfic

Per tal de presentar la informació de forma més visible i més còmoda pels gestors, s'ha realitzat una representació de les dades en un gràfic de barres. Aquest gràfic permet apreciar la distribució de recursos destinats a cada llista (veure la *Figura 6*) és a dir, el percentatge d'activitat d'aquesta llista respecte el total, i les incidències que s'han generat, de manera proporcional. Per tal de visualitzar les dades, s'han utilitzat les funcions *plt.subplots*, per definir el tamany de la figura, *plt.barh*, per representar les barres, i *plt.text*, per mostrar els valors, en blau es veurà l'activitat i en vermell, les incidències, de cada llista. També s'han indicat els eixos del gràfic, sent l'eix vertical les llistes i l'eix horitzontal, el percentatge d'incidències, dins del d'activitats respecte el total.

```
plt.subplots(figsize=(30,15))  
bars_act = plt.barh(df_acterr_tot_sorted['LLI_DESCRIPCIO'],  
df_acterr_tot_sorted['% ACTIVITAT/TOTAL'], height=0.5, label='% ACTIVITAT  
RESPECTE EL TOTAL', color='blue')  
bars_err = plt.barh(df_acterr_tot_sorted['LLI_DESCRIPCIO'],  
df_acterr_tot_sorted['% INCIDENCIES/% ACTIVITAT'], height=0.5, label='%  
INCIDENCIES RESPECTE ACTIVITAT', color='red')
```

Codi 17. Definició de la mida de la figura i dels valors de les barres horitzontals del gràfic

Per tal de poder escriure els valors numèrics, al costat de cada barra horitzontal, s'ha utilitzat un bucle *for*, que itera sobre les barres d'activitat, anomenades 'bars_act', i, en funció de cadascuna, situa el text al costat dret de la barra, mostrant així el nombre d'activitat, en blau, en la part superior, i les incidències, en vermell, a la part inferior.

```
for i, bar in enumerate(bars_act):  
    plt.text(bar.get_width(), bar.get_y() + bar.get_height()/2,  
f'{df_acterr_tot_sorted.iloc[i]["ACTIVITAT TOTAL"]}  
({df_acterr_tot_sorted.iloc[i]["% ACTIVITAT/TOTAL"]:.4f}%)', va='bottom',  
ha='left', color='blue')  
    if (df_acterr_tot_sorted.iloc[i]["INCIDENCIES TOTALS"]!=0):  
        plt.text(bar.get_width(), bar.get_y() + bar.get_height()/2,  
f'{df_acterr_tot_sorted.iloc[i]["INCIDENCIES TOTALS"]}  
({df_acterr_tot_sorted.iloc[i]["INCIDENCIES/ACTIVITAT"]:.4f}%)',  
va='top', ha='left', color='red')  
plt.ylabel('LLISTES')
```

```
plt.xlabel(' [INCIDENCIES]ACTIVITAT')
plt.xlim(0, 38)
plt.title('INCIDENCIES I ACTIVITAT PER LLISTA')
plt.legend(loc='center left', bbox_to_anchor=(1, 0.5))
plt.show()
```

Codi 18. Representació gràfic de barres horitzontals d'activitats i incidències per llista

Donat que aquest codi s'ha utilitzat en diversos apartats, per a cadascun d'ells s'especifiquen altres detalls, com els filtres per mirar l'activitat planificada i realitzada, l'acotament a una regió sanitària o els centres.

En el cas de mirar l'activitat de tota Catalunya, però només de l'empresa de l'ICS, s'ha hagut de filtrar de manera que l'identificador de les empreses proveïdores correpongues a un nombre entre l'1 i el 9. Per al cas de l'activitat a la regió sanitària del Camp de Tarragona, també vinculada a l'ICS, només es filtrarà per l'empresa proveïdora amb identificador igual a 1.

```
df_actC = df_actC[df_actC['EMPRESSES
PROVEIDORES'].isin([1,2,3,4,5,6,7,8,9])]
```

Codi 19. Filtrar per l'empresa de l'ICS a les 9 regions sanitàries

```
df_actCT = df_act[df_act['EMPRESSES PROVEIDORES']==1]
```

Codi 20. Filtrar per l'empresa de l'ICS a la regió sanitària del Camp de Tarragona

D'una altra banda, per tal de filtrar l'activitat i que només es vegi la que s'ha realitzat, s'han buscat aquelles activitats amb l'atribut 'estat' 1, 8, 9 o 10, que s'ha explicat prèviament que significa que encara no s'han realitzat o que s'han revisat tard, i s'han extret de la taula, per tal d'obtenir només aquella activitat realitzada a temps.

```
df_actCR = df_act[~df_act['ESTAT'].isin([1,8,9,10])]
```

Codi 21. Filtrar activitat realitzada a tota Catalunya

Per últim, per filtrar únicament l'activitat d'un EAP en concret, s'ha utilitzat la taula de l'activitat de l'ICS al Camp de Tarragona, tant la planificada com la realitzada. Els EAP tenen un identificador, en el cas dels equips escollits per l'estudi, aquest són: 'BR241' el CAP Jaume I, 'BR244' el CAP Tàrraco, 'BR243' el CAP Sant Pere i Sant Pau, i el 'BR352' el CAP Sant Salvador.

```
df_act_JAUMEIP = df_actT[df_actT['X']=='BR241']
df_act_JAUMEIR = df_actTR[df_actTR['X']=='BR241']
```

Codi 22. Filtrar activitat planificada i realitzada per l'EAP CAP Jaume I

3.3. Distribució basada en la freqüència planificada de les llistes

Per un altre costat, la freqüència planificada de cada llista és important, per això en aquest Treball Fi de Grau també s'han desenvolupat eines que permeten estudiar la planificació de les llistes. Per fer-ho s'han agrupat les llistes segons aquesta, realitzant una campanya de

Gauss per veure la distribució i després fent les agrupacions segons els quartils de la distribució.

Per realitzar la funció de distribució, s'ha utilitzat la taula `df_acterr_tot`, on s'inclouen totes les llistes, incloent les que tenen menys percentatge d'activitat, agrupades en 'altres', i concretament la columna d'activitat mitjana per EAP, que servirà per obtenir la funció de probabilitat que mostrarà de quin tipus de distribució es tracta. Donat que la dada que es pren com a referència és l'activitat mitjana planificada d'una llista en els diferents equips, es tracta d'una variable aleatòria contínua, ja que s'ha calculat a partir d'uns valors mesurats i s'obté un nombre real.

Per a definir la funció de probabilitat, s'han calculat els valors de la mitjana i la desviació estàndard del dataframe i, seguidament, s'ha utilitzat la funció `stats.norm.pdf`, que retorna els valors de la funció de probabilitat d'una distribució normal dels valors donats.

```
df_mean = np.mean(df_acterr_tot['ACTIVITAT MITJA PLANIFICADA EAPs'])
df_std = np.std(df_acterr_tot['ACTIVITAT MITJA PLANIFICADA EAPs'])
fdp = stats.norm.pdf(df_acterr_tot['ACTIVITAT MITJA PLANIFICADA
EAPs'].sort_values(), df_mean, df_std)
```

Codi 23. Definició de la funció de probabilitat de la distribució normal de freqüència

A continuació, per a representar el gràfic de la funció de probabilitat, s'ha utilitzat la funció `plot`, i també s'estableixen els noms dels eixos i el títol.

```
plt.plot(df_acterr_tot['ACTIVITAT MITJA PLANIFICADA EAPs'].sort_values(),
fdp)
plt.xlabel('ACTIVITAT MITJA PLANIFICADA', size=12)
plt.ylabel('DESVIACIÓ ESTÀNDAR', size=12)
plt.title('FDP ACTIVITAT MITJA PLANIFICADA EAPs')
plt.show()
```

Codi 24. Representació gràfic de la funció de probabilitat

Per fer la divisió de les llistes segons la seva freqüència, s'han establert 4 grups diferents, basats en els quartils de la distribució, pel que s'han calculat mitjançant la funció `percentile`, que calcula el percentil que s'indica, en aquest cas 25, 50 i 75, que corresponen al valor màxim del primer quartil, segon i tercer, respectivament.

```
data = df_acterr_tot['ACTIVITAT MITJA PLANIFICADA EAPs'].sort_values()
q1 = np.percentile(data, 25)
q2 = np.percentile(data, 50)
q3 = np.percentile(data, 75)
```

Codi 25. Càlcul dels quartils de l'activitat mitja de les llistes

A continuació, s'han aplicat els valors calculats per dividir els 4 grups, utilitzant la funció `where`, funció que determina a quin grup pertany cada llista, depenent del valor de l'activitat mitja per EAP.

```
df_acterr_tot['GRUP'] =
np.where(df_acterr_tot['ACTIVITAT MITJA PLANIFICADA EAPs'] <= q1, 1,
np.where(df_acterr_tot['ACTIVITAT MITJA PLANIFICADA EAPs'] <= q2, 2,
```

```
np.where(df_acterr_tot['ACTIVITAT MITJA PLANIFICADA EAPs'] <= q3, 3, 4))
```

Codi 26. Divisió en grups basats en l'activitat mitja de les llistes

Per tal de diferenciar les llistes al gràfic, s'han agafat els colors preestablerts a la llibreria *matplotlib* i s'ha creat una llista d'aquests.

```
colors = list(mcolors.TABLEAU_COLORS.values())
```

Codi 27. Definició de la llista de colors preestablerta a TABLEAU_COLORS

Finalment, s'ha implementat també una funcionalitat que permet una representació de les llistes en un gràfic de punts, distribuïdes en diferents quadrants segons el grup al que pertanyen, i també representant la proporció d'activitat realitzada i d'incidències, de manera proporcional a cada grup.

Per realitzar aquest apartat, s'han unit les taules d'activitat planificada i de realitzada, de manera que es puguin representar dades ideals, la freqüència planificada, i dades reals, l'activitat realitzada i les incidències generades, obtenint una taula amb les columnes següents.

PRO_ID	PROCEDIMENT	LLI_ID	LLI_DESCRIPCIO	INCIDENCIES TOTALS	% INCIDENCIES/TOTAL	ACTIVITAT REALITZADA	ACTIVITAT MITJA PLANIFICADA EAPs	% ACTIVITAT REALITZADA/TOTAL	INCIDENCIES/ACTIVITAT	% INCIDENCIES/% ACTIVITAT	GRUP
--------	-------------	--------	----------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	-----------------------	------------------------------	------

Figura 6. Capçalera taula df_acterr_tot

Posteriorment, s'han creat 4 taules basades en els grups, ja que cada taula es vol representar a un quadrant diferent, pel que es modificarà el signe positiu o negatiu en els eixos de les x i les y, per tal de fer aquesta representació, allunyant de l'eix de coordenades segons l'activitat, en l'eix d'abscisses, i les incidències, en l'eix d'ordenades.

```
grup1 = df_acterr_tot[df_acterr_tot['GRUP'] == 1]
```

Codi 28. Creació de nova taula amb llistes d'un determinat grup

Com s'ha esmentat, s'ha volgut representar l'activitat realitzada en proporció, de manera que s'ha agafat el percentatge d'activitat realitzada respecte el total i s'ha dividit entre el percentatge total del grup d'activitat realitzada respecte el total, per tal que la representació de tots els grups quedi proporcional, En el cas que només es representés l'activitat realitzada respecte el total, seria evident que les llistes que pertanyen al grup 4 tindrien un valor molt més alt i, per tant, no seria representatiu i no tindria sentit la divisió en grups. D'una altra banda, aquesta mateixa representació s'ha fet amb l'índex d'incidències respecte activitat realitzada, calculant la divisió del percentatge d'incidències respecte l'activitat realitzada de cada llista entre la suma del percentatge d'incidències respecte activitat de totes les llistes, de manera que sigui més visual quines llistes són les que destaquen més pel seu alt índex d'incidències per activitat.

Per tal de representar les diferents llistes, el codi següent s'aplica per als 4 grups, modificant només el valor positiu o negatiu dels eixos, per situar-los als diferents quadrants.

```
for i, row in grup1.iterrows():
    plt.scatter(-(row['% ACTIVITAT REALITZADA/TOTAL']/grup1['% ACTIVITAT  
REALITZADA/TOTAL']).sum()),
    row['INCIDENCIES/ACTIVITAT']/df_acterr_tot['INCIDENCIES/ACTIVITAT'].sum()
    , label=row['LLI_DESCRIPCIO'], color=colors[i % len(colors)])
```

Codi 29. Representació dels punts de cada llista del grup 1 segons la proporció d'activitat realitzada i les incidències respecte el total del grup

Finalment, s'han utilitzat les diferents funcions de *matplotlib.pyplot* per dibuixar els eixos de coordenades i escriure els noms, establir la quadricula del gràfic, els límits i la llegenda de les llistes.

```
plt.axhline(0, color='black', linewidth=0.5)
plt.axvline(0, color='black', linewidth=0.5)
plt.grid(color='gray', linestyle='--', linewidth=0.5)
plt.xlim(-1, 1)
plt.ylim(-1, 1)
plt.xlabel('% ACTIVITAT')
plt.ylabel('% INCIDENCIES')
plt.title('LLISTES DISTRIBUÏDES SEGONS FREQUÈNCIA PLANIFICADA')
plt.legend(loc='center left', bbox_to_anchor=(1, 0.5), ncol=1)
plt.show()
```

Codi 30. Representació gràfic de punts de les llistes distribuïdes segons freqüència planificada

Aquest gràfic permet classificar visualment les llistes en grups, corresponent el primer quadrant al grup 1, el segon, al grup 2, i així respectivament fins el grup 4, i identificar quines llistes tenen més activitat realitzada de cada grup, que són les que es troben més als extrems de l'eix x, i quines troben més incidències respecte a l'activitat, als extrems de l'eix y.

3.4. Revisió de la freqüència planificada de les llistes de verificació

Les llistes de verificació existeixen per analitzar que els processos estan seguint les pautes establides i generen una incidència si aquests no ho fan. Per això, el què realment importa és la proporció d'incidències detectades, respecte l'activitat realitzada de cada llista, per veure si aquesta activitat s'està realitzant amb la freqüència adequada.

Per a cada apartat, s'han obtingut la proporció d'incidències per activitat realitzada de cada llista i, per considerar que la freqüència de realització de les llistes no és l'adequada, s'ha calculat la mitjana del nombre d'incidències per activitat i la desviació estàndard. Aquests resultats, definiran els llindars que s'usaran per acotar els valors d'incidències per activitat de les llistes, per saber si s'han de re-avaluar o no.

```
df_acterr_lli['MITJA INCIDENCIES/ACT'] =
df_acterr_lli['INCIDENCIES/ACTIVITAT'].mean()
df_acterr_lli['STD INCIDENCIES/ACT'] =
df_acterr_lli['INCIDENCIES/ACTIVITAT'].std()
```

Codi 31. Càlcul mitjana d'incidències i desviació estàndard

A partir d'aquesta informació, s'ha comparat el percentatge d'incidències per activitat de cada llista amb la mitjana i la desviació estàndard calculats en cada territori o centre que s'ha analitzat, de manera que de totes aquelles llistes que detecten un número fora d'aquest interval, s'haurà de re-avaluar la seva freqüència. Per realitzar això, s'ha creat una columna a la taula d'incidències que dona valor '-1', si les incidències es troben per sota de

la mitjana menys la desviació estàndard o simplement són nul·les, '1' si es troben per damunt de la mitjana més la desviació estàndard, i '0', quan es troben dins del rang.

```
df_acterr_lli['REVISAR'] = 0
df_acterr_lli.loc[df_acterr_lli['INCIDENCIES/ACTIVITAT'] <
(df_acterr_lli['MITJA INCIDENCIES/ACT'] - df_acterr_lli['STD
INCIDENCIES/ACT']), 'REVISAR'] = -1
df_acterr_lli.loc[df_acterr_lli['INCIDENCIES/ACTIVITAT'] == 0, 'REVISAR']
= -1
df_acterr_lli.loc[df_acterr_lli['INCIDENCIES/ACTIVITAT'] >
(df_acterr_lli['MITJA INCIDENCIES/ACT'] + df_acterr_lli['STD
INCIDENCIES/ACT']), 'REVISAR'] = 1
```

Codi 32. Establir valor a la columna 'revisar' segons el valor d'incidències de cada llista

A part de l'índex d'incidències respecte l'activitat realitzada, també és important saber s'estan destinant més recursos dels que realment són necessaris per a verificar algunes llistes, de manera que totes aquelles llistes que tenen una activitat major a un 1 % del total del territori o centre, i no detecten cap incidència, també es re-avaluarà. S'estableix el valor d'un 1 %, ja que s'ha de mantenir una activitat mínima per seguretat i no és prioritari reduir els recursos destinats a aquelles llistes que es verifiquen amb poca freqüència, tot i que no detectin incidències.

```
df_revisar = df_acterr_lli[(df_acterr_lli['REVISAR'] == -
1) & (df_acterr_lli['% ACTIVITAT/TOTAL'] > 1) | (df_acterr_lli['REVISAR'] ==
1)]
lletes_info = df_revisar[['PRO_ID',
with open('LLV_CATALUNYA_REVISAR_PLANIFICACIO.txt', 'w') as f:
    for info in lletes_info:
        f.write(f"{info}\n")
```

Codi 33. Crear document '.txt' per guardar llistes que s'han de revisar la seva planificació

D'aquesta manera, s'obindrà un document de text d'aquelles llistes que cal revisar la seva freqüència, per tal que el personal sanitari pugui re-avaluar l'activitat planificada d'aquestes.

4. Resultats

En aquest capítol, es presenten tots els resultats obtinguts a partir del codi anterior, analitzant en cada secció l'activitat, tant planificada com realitzada, i les incidències detectades per cada llista. Primer pel cas de Catalunya, i després, en el Camp de Tarragona. Per acabar, s'analitzen diferents Equips d'Atenció Primària del territori de l'ICS Camp de Tarragona.

4.1. Aplicació ProSP a l'ICS de Catalunya

Primer, s'ha fet un anàlisi inicial de l'aplicació de l'eina ProSP a tota Catalunya, centrat en l'entorn dels EAP, que inclouen els CAP, CUAP i ASSIR, tots associats a l'empresa de l'ICS, obtenint així un total de 707.871 activitats planificades de 54 llistes diferents, i s'han trobat un total de 4.015 incidències, que equival a un 0,57 % de l'activitat planificada.

S'ha obtingut el següent gràfic de barres, on es mostra la proporció d'activitat de cada llista respecte el total, en blau, i la proporció d'incidències que s'han generat, en vermell, juntament amb els valors numèrics de les dades i el seu percentatge.

Desenvolupament d'una eina d'anàlisi de llistes de verificació de procediments mèdics en Equips d'Atenció Primària

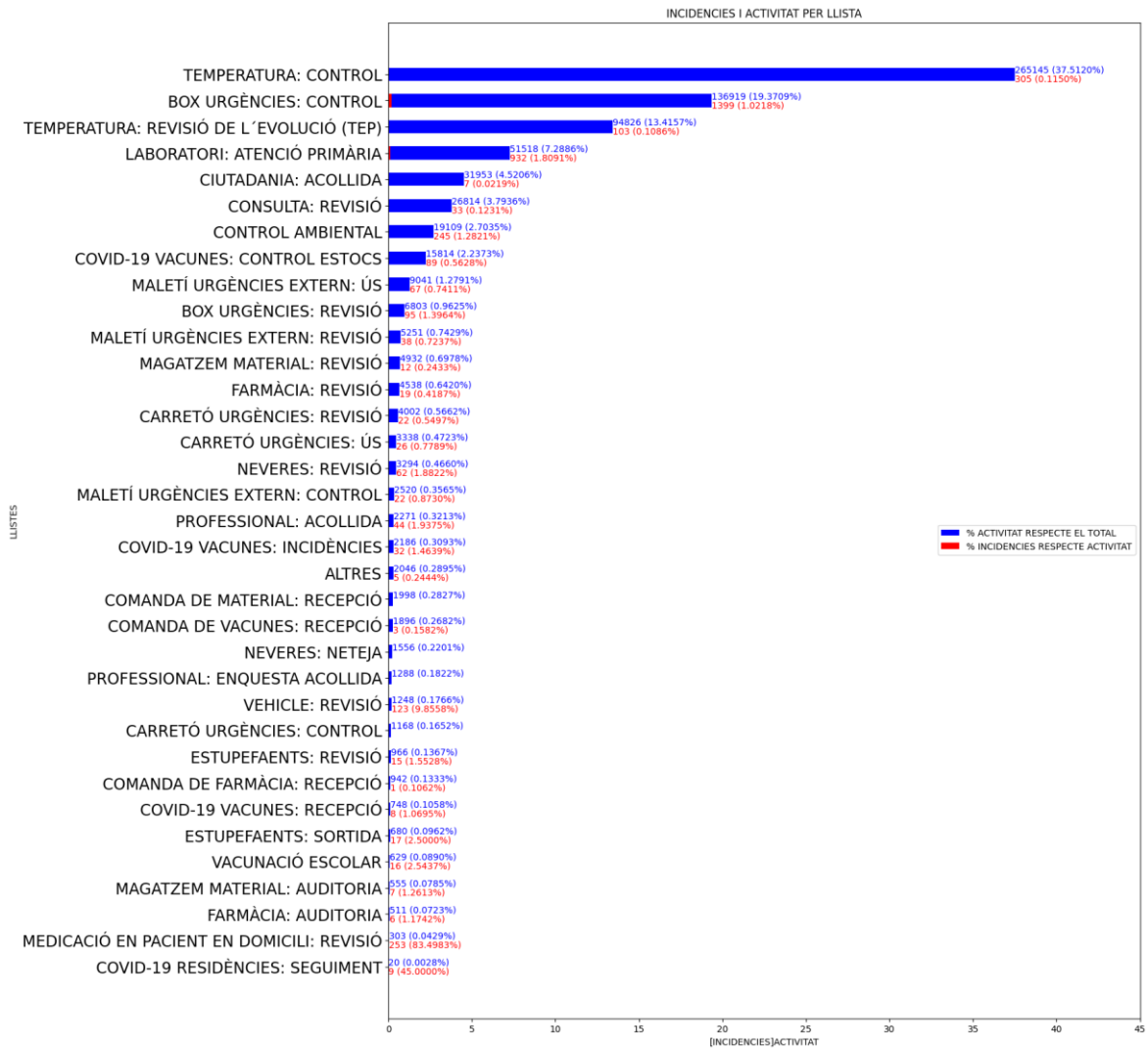


Figura 7. Gràfic d'activitat planificada i incidències per llista a l'ICS de tota Catalunya

D'una altra banda, com s'ha esmentat, les llistes que tenen menys activitat i incidències, s'agrupen en una taula anomenada 'altres', que es pot veure representada a continuació.

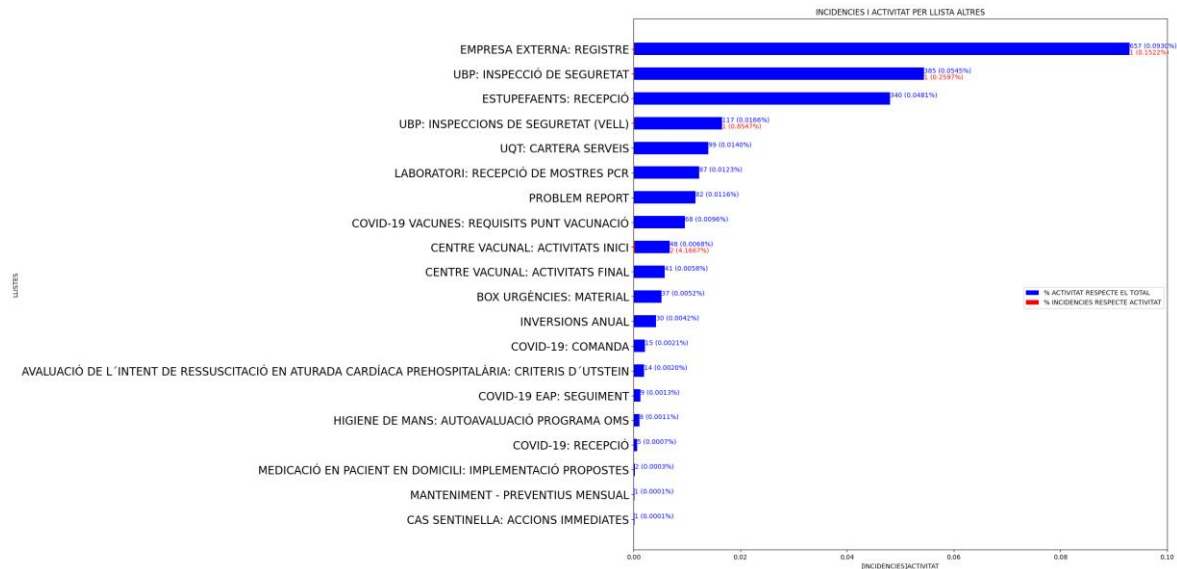


Figura 8. Gràfic d'activitat planificada i incidències per llista d'ALTRES a l'ICS de tota Catalunya

Un cop representades les dades, es pot observar com, de les 54 llistes en total, 34 han generat incidències, quantitat que comporta que un 62,96 % de les llistes, han detectat algun problema. Es pot veure que la proporció d'incidències, en general, és molt petita, ja que no supera l'1 % la majoria de llistes, o té un valor molt pròxim, excepte algunes llistes puntuals. Les llistes que destaquen pel seu alt índex d'incidències són 'Medicació en pacient a domicili: Revisió' amb un 83,4983 % d'incidències, i 'Covid-19 Residències: Seguiment' amb un 45,00 %.

Tot i així, a mesura que s'ha avançat l'estudi, s'ha vist que el nombre d'activitat realitzada no correspon amb la planificada, fet que pot suposar que, fins ara, la incidència hagi estat tan baixa en proporció a l'activitat. Un cop aplicat el filtre per veure només l'activitat realitzada, s'ha vist que el nombre total de realitzada ha estat 428.904, que implica que només s'ha realitzat un 60,60 % de l'activitat planificada inicialment, i només s'han verificat 50 llistes, a diferència de les 54 plantejades al principi, i obtenint un total de 3.818 incidències, un 0,89 % respecte l'activitat realitzada.

S'ha utilitzat el mateix codi per analitzar les dades i, finalment, s'ha obtingut el següent gràfic de barres.

Desenvolupament d'una eina d'anàlisi de llistes de verificació de procediments mèdics en Equips d'Atenció Primària

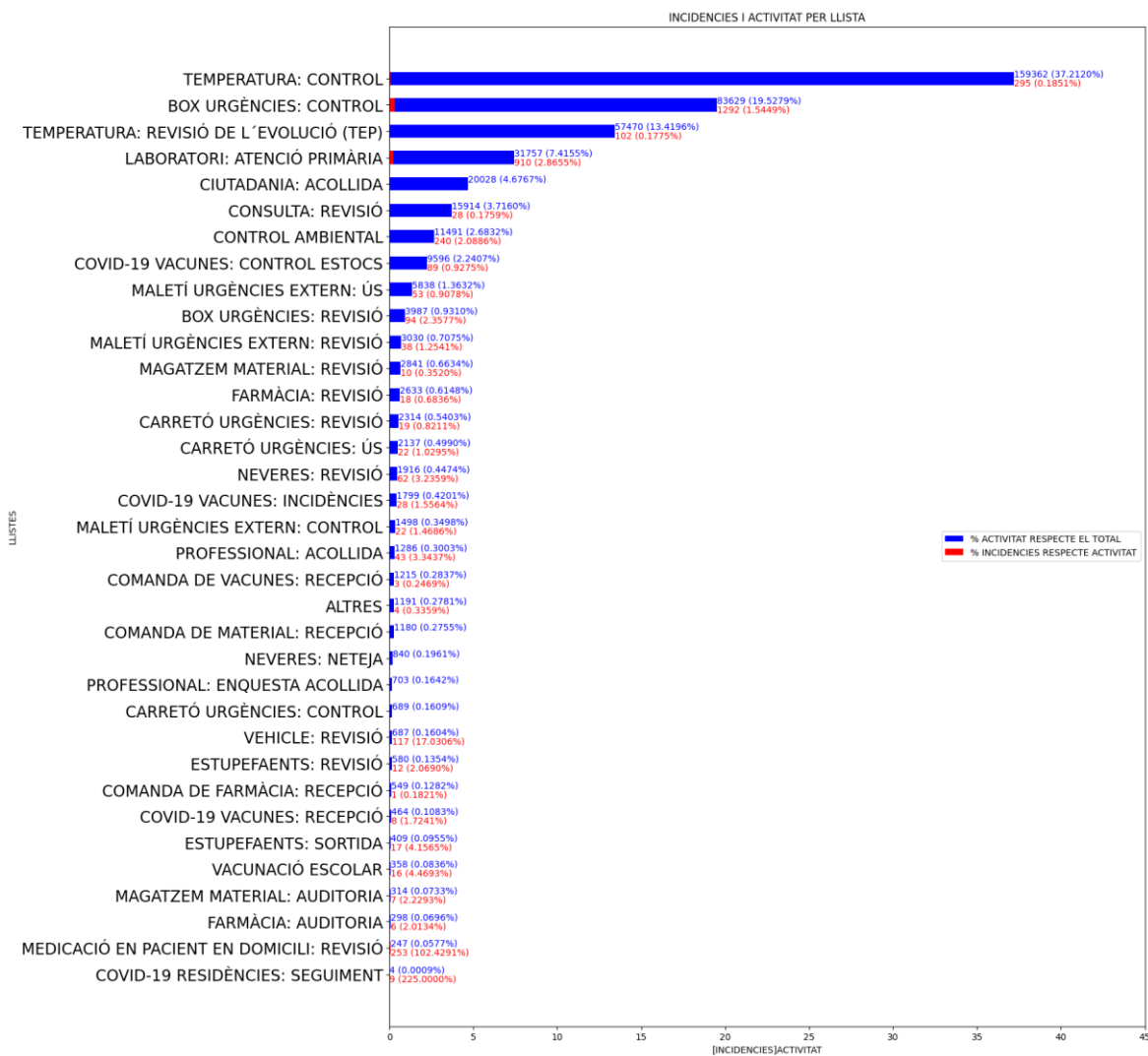


Figura 9. Gràfic d'activitat realitzada i incidències per llista a l'ICS de tota Catalunya

Per un altre costat, el gràfic de les llistes amb menys activitat que s'ha obtingut és el següent.

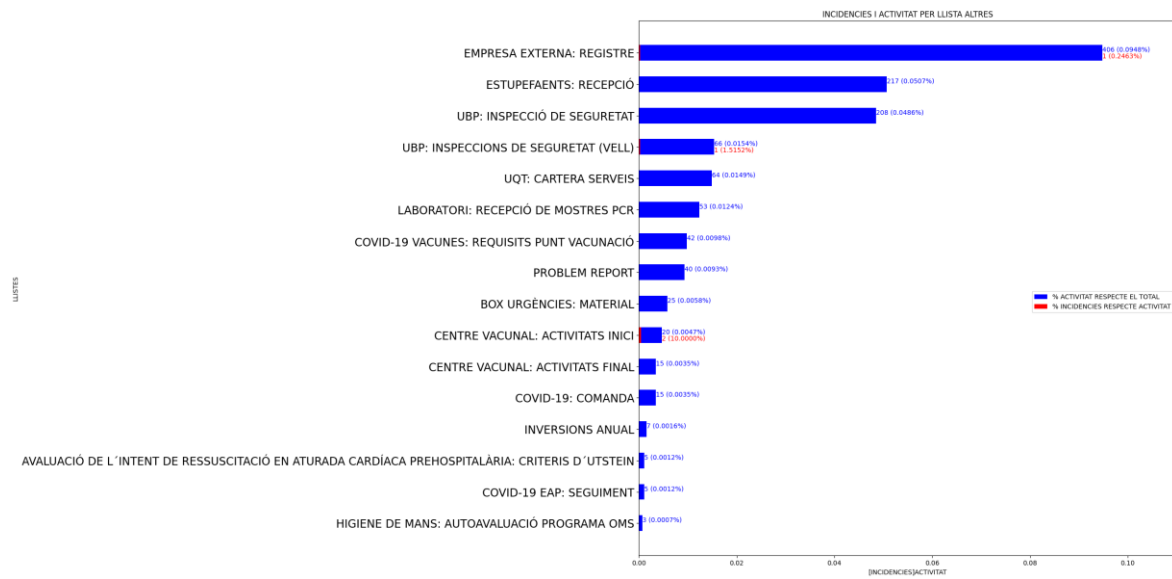


Figura 10. Gràfic d'activitat realitzada i incidències per llista d'ALTRES a l'ICS de tota Catalunya

En aquest cas, es pot observar com la proporció d'incidències canvia, ja que el nombre d'activitat ha disminuït molt, tot i que les incidències també s'han reduït. Aquesta reducció d'incidències es deu a que la variable estat igual a 10 implica que l'activitat s'ha revisat i, per tant, ha generat una incidència per no haver-la fet quan tocava, però no és el tipus d'incidència que interessa considerar per aquest treball.

Analitzant només les llistes que s'han realitzat, es pot apreciar com 21 llistes, de les 50 verificades en total, superen l'1,00 % d'incidències i, fins i tot, hi ha 2 llistes que superen el 100 %, ja que una mateixa activitat pot detectar diferents incidències en diverses variables, pel que es pot donar el cas en què hi hagi més incidències que activitat realitzada. Les llistes que han trobat més incidències a nivell de l'ICS de tota Catalunya doncs, es podrien considerar 'Medicació en pacient en domicili: Revisió', amb un 102,43 % d'incidències respecte l'activitat, i 'Covid-19 residències: Seguiment', amb un 225,00 %.

L'activitat planificada de les llistes per EAP al nivell de tota Catalunya, té la distribució següent, i els quartils es poden observar en vermell, sobre el gràfic corba gaussiana, que corresponen als valors següents:

- Q1: 1 a 7,9
- Q2: 7,9 a 13,85
- Q3: 13,85 a 28,92
- Q4: 28,92 a 933,61

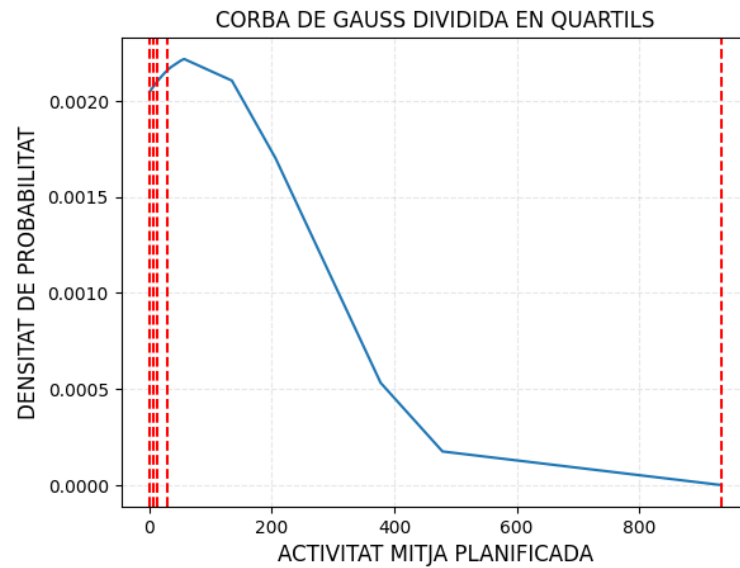


Figura 11. Corba de Gauss dividida en quartils per l'activitat mitja planificada per EAP a l'ICS de tota Catalunya

Finalment, s'obté el gràfic de punts següent, on els quadrants estan basats en els grups segons l'activitat mitja planificada per EAP, i la representació respecte els eixos es basa en la proporció d'activitat realitzada i d'incidències identificades.

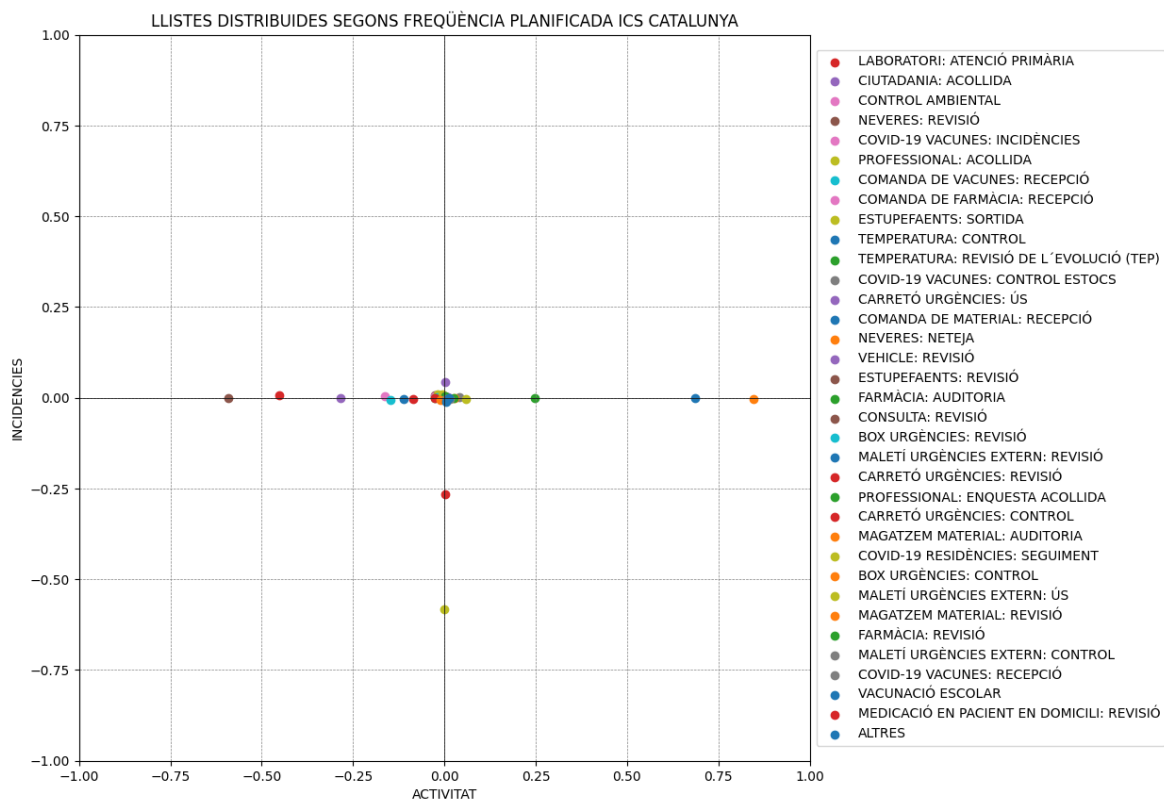


Figura 12. Gràfic de punts de les llistes distribuïdes segons freqüència planificada i en funció d'activitat i incidències a l'ICS de tota Catalunya

Al gràfic es pot apreciar que al grup 4, que són les llistes que es verifiquen entre 28,92 i 933,61 cops a l'any, n'hi ha 2 que destaquen pel seu alt índex d'incidències respecte l'activitat realitzada, en proporció a la resta de les llistes. Aquestes llistes són 'Medicació en

Pacient en Domicili: Revisió', amb més d'un 25 % del total, que anteriorment s'ha vist que tenia un índex de 102,43 % d'incidències per activitat, i 'Covid-19 Residències: Revisió', que compta amb més del 50 % d'incidències per activitat de totes les llistes i correspon al 225 % d'incidències per activitat realitzada.

A continuació, s'ha calculat la mitjana i s'ha obtingut un valor de 7,97 % incidències per activitat, i una desviació estàndard de 34,54 %, un valor exageradament gran que pot donar-se degut a la variabilitat d'activitat que hi ha entre els diferents centres de tota Catalunya.

MITJA INCIDÈNCIES/ACT	STD INCIDÈNCIES/ACT
7.965746	34.535555

Figura 13. Mitjana i desviació estàndard d'incidències per activitat de les llistes a l'ICS de tota Catalunya

S'ha aplicat la comparació entre les incidències de cada llista amb els valors de la mitjana i la desviació estàndard, per tal de veure si el valor es troba dins dels llindars establerts, i s'han obtingut que les següents llistes s'han de revisar la seva planificació.

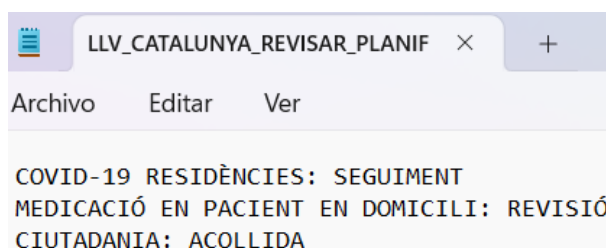


Figura 14. Document '.txt' amb les llistes a l'ICS de Catalunya que s'han de re-avaluar

L'anàlisi de l'activitat de l'ICS a tot el territori de Catalunya inclou un gran nombre d'EAP i els seus respectius centres associats, fet que pot causar una gran variabilitat en les dades i poca informació útil. La re-avaluació de la planificació de les llistes depèn de molts factors, i una visió tan global com és a nivell del territori català, no dona prou informació per establir quines són les llistes que s'han de revisar la planificació.

4.2. Aplicació ProSP a l'ICS del Camp de Tarragona

El Camp de Tarragona va ser el territori pioner en l'aplicació proactiva de la Seguretat del Pacient, pel que aquest apartat aprofundeix l'estudi en aquesta regió sanitària, per veure si, acotant el territori, es poden extreure resultats més precisos sobre les llistes de verificació que s'han de re-avaluar.

S'ha vist que la planificació a l'ICS del Camp de Tarragona és de 68.202 activitats d'un total de 45 llistes per verificar, el que correspon al 9.63 % de l'activitat planificada a tot el territori català on el proveïdor és l'Institut Català de la Salut, amb un total de 1.049 incidències identificades, que és un 1,54 % respecte l'activitat planificada.

D'aquesta planificació s'ha obtingut el següent gràfic de barres, on el percentatge d'activitat de cada llista respecte el total es veu en blau, i el d'incidències, en vermell, de manera proporcional a l'activitat de la mateixa llista.

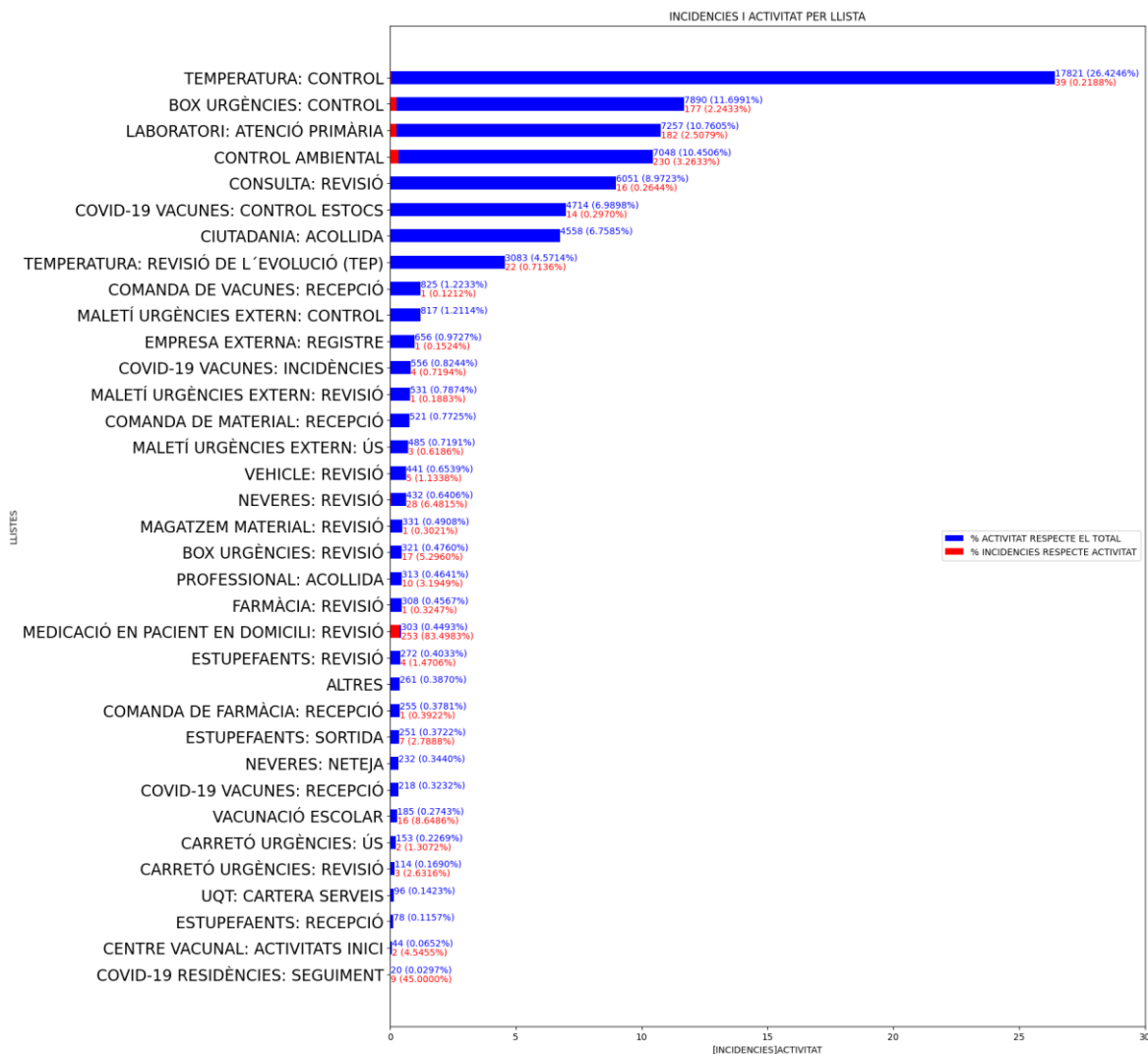


Figura 15. Gràfic d'activitat planificada i incidències a l'ICS del Camp de Tarragona

D'una altra banda, les llistes amb menys activitat i incidències, s'han agrupat també a la llista 'altres' i, a continuació, es pot veure un desglossament de l'activitat i incidències identificades.



Figura 16. Gràfic d'activitat planificada i incidències per llista d'ALTRES a l'ICS del Camp de Tarragona

Es pot observar que les llistes que menys activitat tenen i, per tant, s'agrupen a 'altres', no han localitzat cap incidència, en total 19 llistes no tenen cap incidència, 12 llistes tenen un percentatge menor a un 1 %, i només 14 llistes, de les 45 totals, superen l'1 % d'incidències. Les que tenen un índex d'incidències respecte l'activitat més alt són 'Medicació en pacient en domicili: Revisió' amb un 83,50 % i 'Covid-19 Residències: Seguiment', amb un 45,00 %.

Tot i així, la realització de les llistes al Camp de Tarragona tampoc ha seguit la planificació, sinó que s'han realitzat 41.148 activitats de les 68.202 planificades, el que equival a un 60,33 %, i s'han verificat 43 llistes de les 45 planificades, obtenint un total de 1.020 incidències, un 2,48 % de l'activitat realitzada.

El gràfic següent mostra el percentatge d'activitat realitzada respecte el total, i les incidències trobades, de manera proporcional a l'activitat.

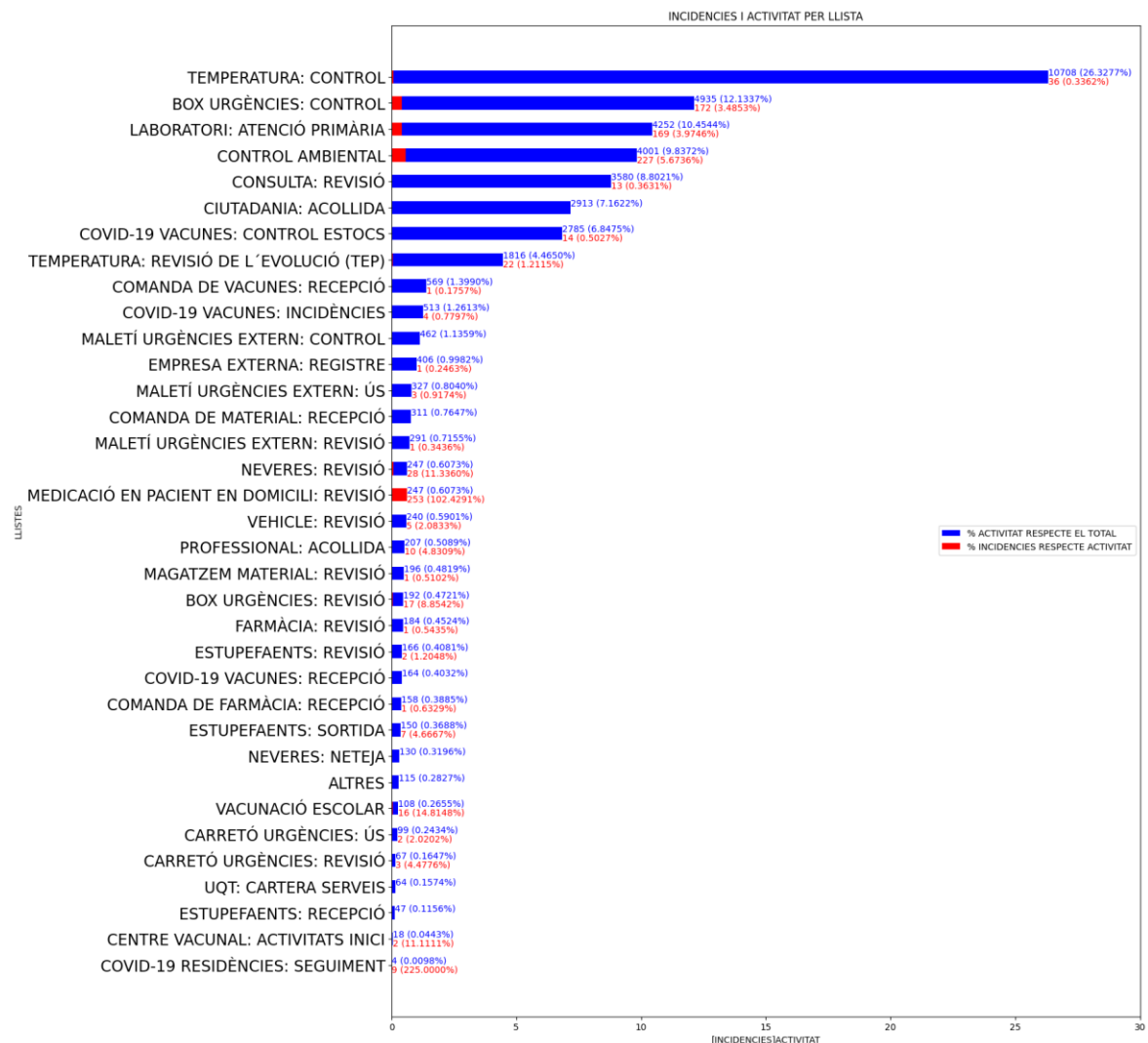


Figura 17. Gràfic d'activitat realitzada i incidències per llista a l'ICS del Camp de Tarragona

Ara, s'aprofundeix en les llistes incloses en 'altres', de manera que es veu també la proporció d'activitat realitzada i incidències.

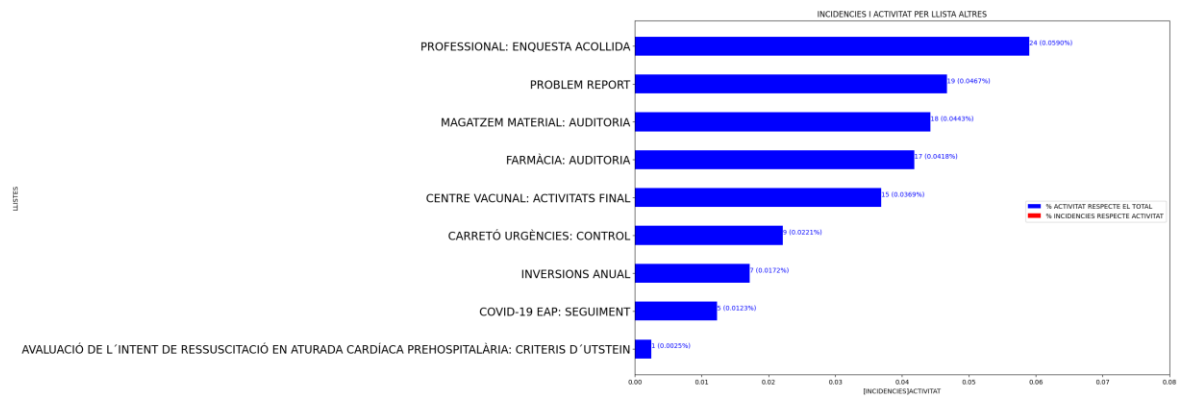


Figura 18. Gràfic d'activitat realitzada i incidències per llista d'ALTRES a l'ICS del Camp de Tarragona

Com es pot apreciar al gràfic anterior, les incidències trobades són nul·les, de la mateixa manera que ho eren per l'activitat planificada de les llistes incloses al conjunt 'altres' i, tot i que el nombre d'incidències és menor respecte les incidències de l'activitat planificada, la proporció entre incidències i activitat s'ha vist augmentada en llistes com 'Box Urgències: Control', 'Laboratori: Atenció Primària' o 'Control Ambiental', o, fins i tot, superant el 100 % en la llista 'Medicació en pacient en domicili: Revisió'.

L'activitat mitja per EAP en la regió del Camp de Tarragona té la distribució següent i els valors dels quartils, representats en vermell, són els següents:

- Q1: 1 a 7,67
- Q2: 7,67 a 16,89
- Q3: 16,89 a 46,35
- Q4: 46,35 a 415'26

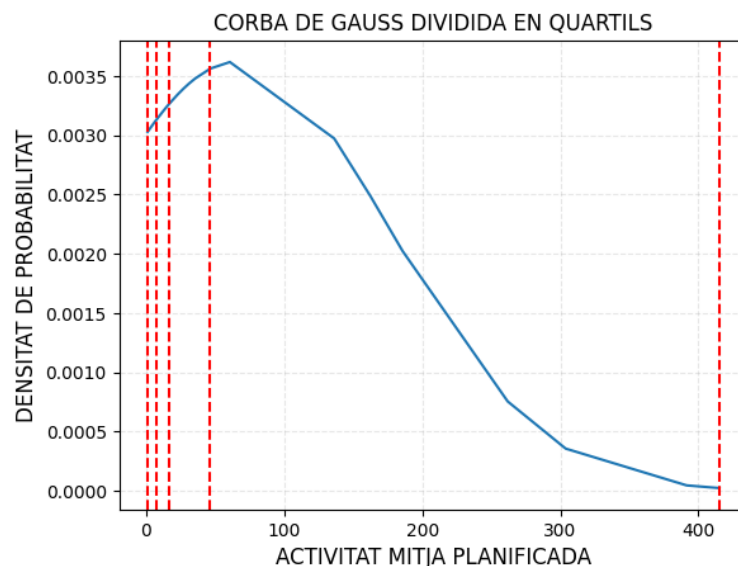


Figura 19. Corba de Gauss dividida en quartils per l'activitat mitja planificada per EAP a l'ICS del Camp de Tarragona

A continuació, es reparteixen les llistes en els 4 grups corresponents als quartils, segons la seva activitat mitja planificada, i es representen en funció de l'activitat realitzada i les incidències localitzades, en proporció al total de cada grup.

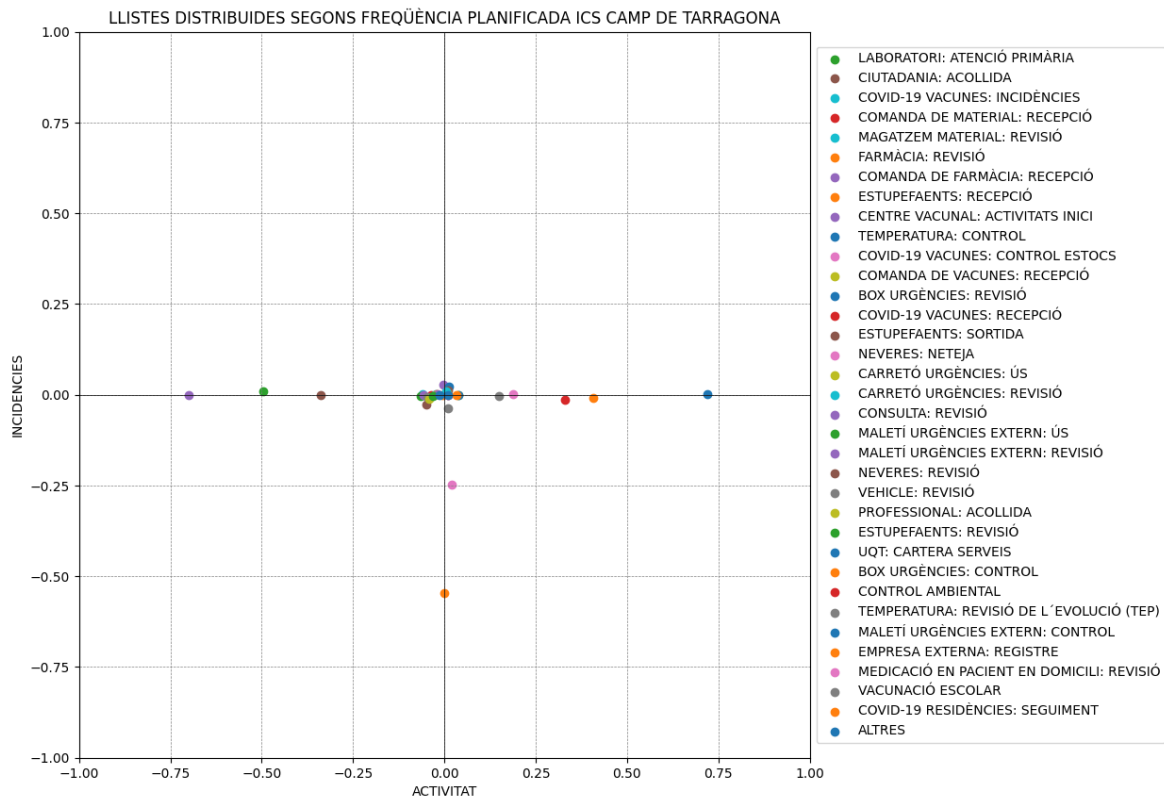


Figura 20. Gràfic de punts de les llistes distribuïdes segons freqüència planificada i en funció d'activitat i incidències a l'ICS del Camp de Tarragona

Com ja s'ha vist al nivell de tota Catalunya, les llistes que localitzen més incidències són aquelles que es troben allunyades de l'eix d'abscisses, ja que això implica que tenen un percentatge alt d'incidències respecte les altres llistes del grup. Les llistes que compleixen això són 'Medicació en Pacient en Domicili: Revisió', amb aproximadament un 25 % del total, que correspon a 102,43 % d'incidències per activitat, i la llista 'Covid-19 Residències: Seguiment', amb més d'un 50 % del total, i que equival a un 225 % d'incidències detectades per activitat de la llista.

La mitjana d'incidències respecte l'activitat realitzada de les llistes realitzades a l'ICS al Camp de Tarragona és de 9,59 %, i la desviació estàndard és 37,11 %, un valor molt elevat, de igual manera que en el cas de tota Catalunya, que pot haver-se donat per la variabilitat d'activitat entre centres.

MITJA	STD
INCIDÈNCIES/ACT	INCIDÈNCIES/ACT
9.59361	37.112671

Figura 21. Mitjana i desviació estàndard d'incidències per activitat de les llistes a l'ICS del Camp de Tarragona

Donat que els índex d'incidències per activitat que tenen un valor que supera els llindars s'han de revisar, s'han obtingut 2 llistes que s'haurien de re planificar.

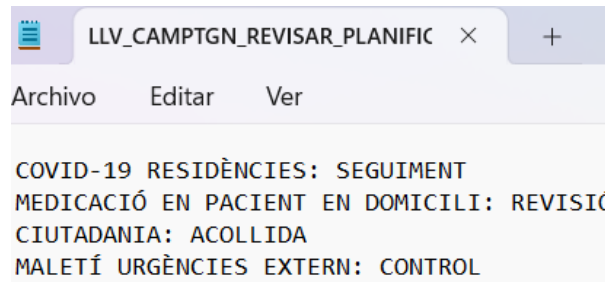


Figura 22. Document '.txt' amb les llistes a l'ICS del Camp de Tarragona que s'han de re-avaluar

Es pot veure com les llistes 'Covid-19 Residències: Seguiment' i 'Medicació en Pacient en Domicili: Revisió' apareixen com que s'han de re-avaluar, tant en el cas de tota Catalunya, com al Camp de Tarragona. Tot i així, la diferència entre els diversos centres pot causar que l'anàlisi per tot el territori no sigui prou precís com per extreure un resultat correcte.

4.3. Aplicació del ProSP a diferents EAP de l'ICS al Camp de Tarragona

L'ús de l'eina ProSP pot variar segons els recursos dels centres, ja que no tots disposen dels mateixos per dedicar-los a realitzar les llistes de verificació amb la freqüència planificada o a realitzar cada activitat de manera correcta, i poder detectar incidències. Aquesta diferència proposa la hipòtesis que els centres amb major recursos, tindran un impacte més positiu en aplicar l'eina ProSP, mentre que els centres amb menys recursos, no obtindran un resultat tant satisfactori d'aquesta aplicació, realitzant un percentatge d'activitat planificada més baix del que caldria per assegurar l'efectivitat de l'aplicació ProSP.

Per fer la comparació s'han escollit 2 equips del centre de la ciutat de Tarragona, CAP Jaume I i CAP Tàrraco, i 2 centres del voltant, CAP Sant Pere i Sant Pau i CAP Sant Salvador, i així es veurà quina és l'activitat realitzada respecte la planificada i, addicionalment, es podran extreure les llistes de verificació que necessiten una re-avaluació en cada EAP.

A continuació, es pot veure un gràfic que mostra una visió global de l'activitat, tant planificada com realitzada, i les incidències que s'han localitzat en cada centre.

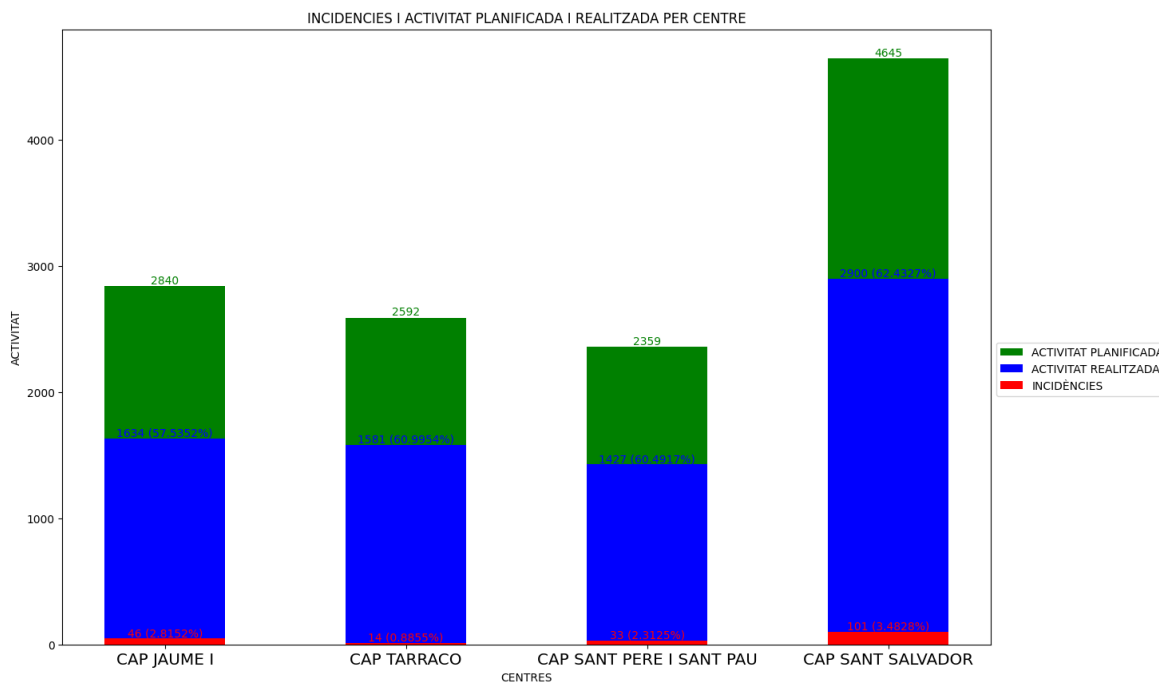


Figura 23. Gràfic de l'activitat planificada i realitzada i les incidències identificades per cada EAP

A continuació, als següents apartats, s'aprofundirà més sobre l'activitat de cada centre, les incidències, i les llistes que s'haurien de re planificar la seva activitat.

4.3.1. ProSP al CAP Jaume I

El CAP Jaume I és l'EAP amb l'identificador BR241, i s'ha obtingut una activitat total planificada de 2.840, mentre que la realitzada és de 1.650, pel que s'ha realitzat un 57,54 % de la planificació, d'un total de 34 llistes de verificació i amb 46 incidències identificades, que corresponen a un 2,79 % de l'activitat realitzada. Per obtenir les dades de manera visual, s'han aplicat les funcions utilitzades per als apartats anteriors, però aplicades a l'activitat planificada i realitzada d'aquest EAP, de manera que s'ha obtingut el següent gràfic de barres.

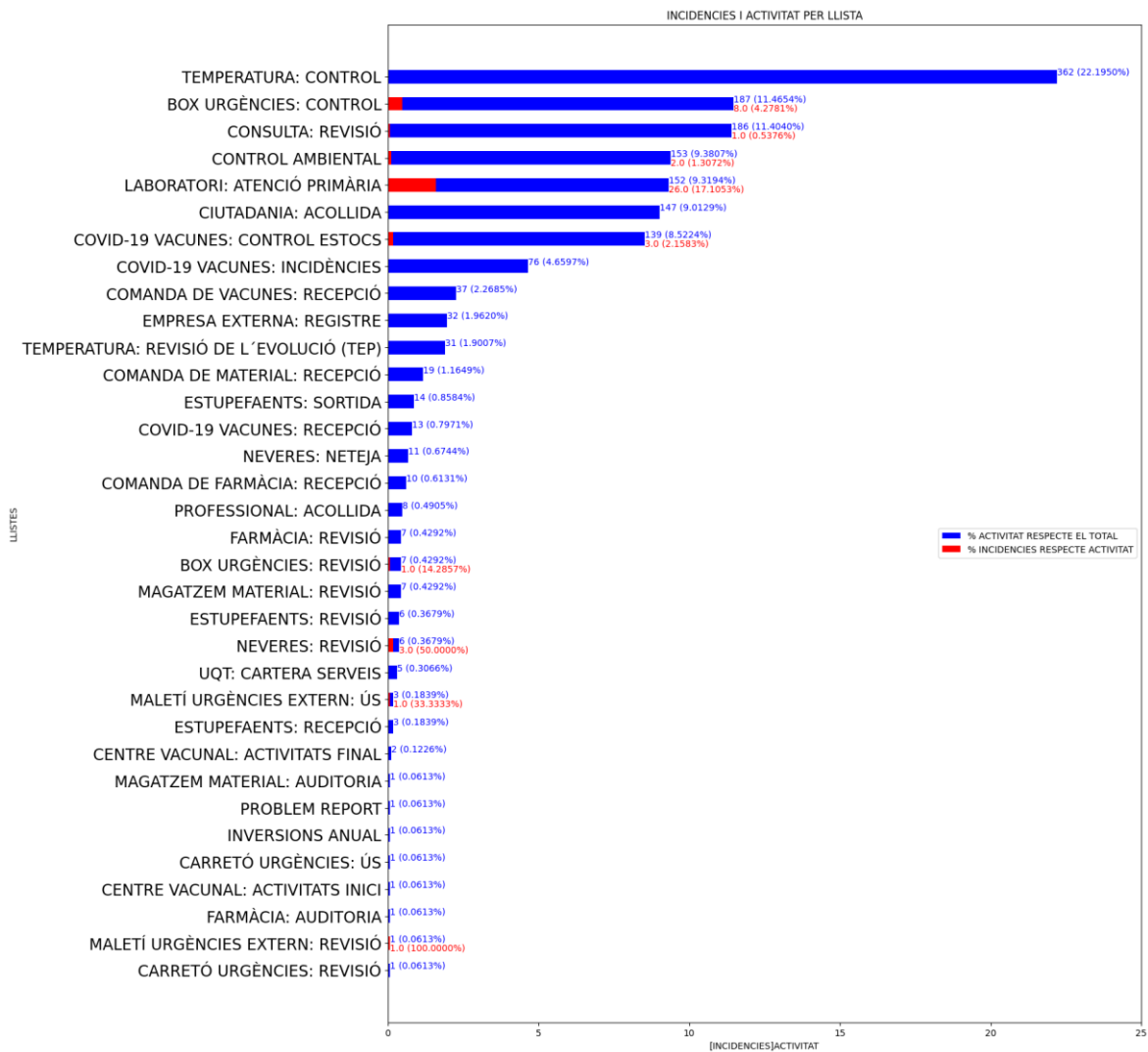


Figura 24. Gràfic d'activitat realitzada i incidències per llista del CAP Jaume I

Com es pot observar 9 de les 34 llistes en total han trobat incidències, arribant a una proporció respecte l'activitat realitzada d'un 100 % en el cas de la llista 'Maletí Urgències Extern: Revisió', 'Neveres: Revisió' amb un 50 %, 'Maletí Urgències Extern: Ús' amb un 33,33 % o 'Laboratori: Atenció Primària', 17,11 %, fet que indica que la seva revisió caldria que fos més sovint. D'una altra banda, es pot apreciar com la llista 'Temperatura: Control' té una activitat del 22,20 % del total i no identifica cap incidència, al igual que la llista 'Ciutadania: Acollida' amb un 9,01 % d'activitat, pel que podria ser que no calgués revisar-la amb tanta freqüència.

Per al CAP Jaume I, també s'ha calculat la mitjana d'incidències per activitat de les llistes, obtenint un valor de 24,78 % i una desviació estàndard de 32,80 %, un valor molt gran, donat les incidències d'aquest centre, com s'ha pogut observar a la Figura 23, varien molt, tant en número, com en llistes en què s'identifiquen.

MITJA INCIDENCIES/ACT	STD INCIDENCIES/ACT
24.778387	32.80058

Figura 25. Mitjana i desviació estàndard d'incidències per activitat de les llistes al CAP Jaume I

Un cop aplicat el filtre per veure quines llistes tenen un percentatge d'incidències respecte l'activitat realitzada fora dels llindars, s'ha obtingut les llistes següents que, depenent de la llista, caldrà realitzar-la més sovint, si ha generat un percentatge alt d'incidències respecte a l'activitat, o amb menys freqüència, si no ha generat gairebé incidències i té una activitat elevada.

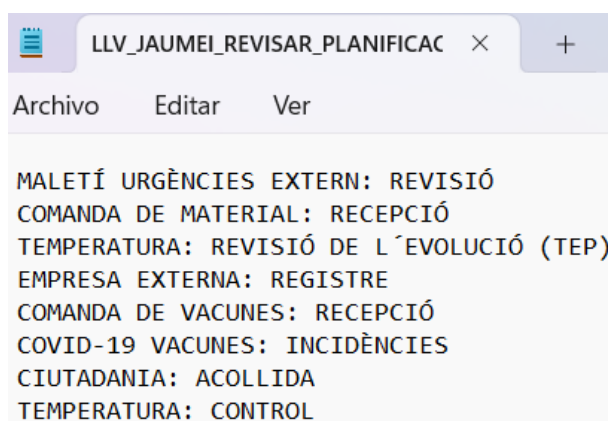


Figura 26. Document '.txt' amb les llistes del CAP Jaume I que s'han de re-avaluar

4.3.2. ProSP al CAP Tàrraco

L'identificador del CAP Tàrraco correspon a BR244, s'ha filtrat i s'ha obtingut una planificació de 2.592 activitats, mentre que només s'han realitzat 1.581, el que comporta un 60,99 % de la plantejada inicialment. Tot i així, ha identificat un total de 14 incidències, que equival al 0,88 % de l'activitat realitzada en tot el centre.

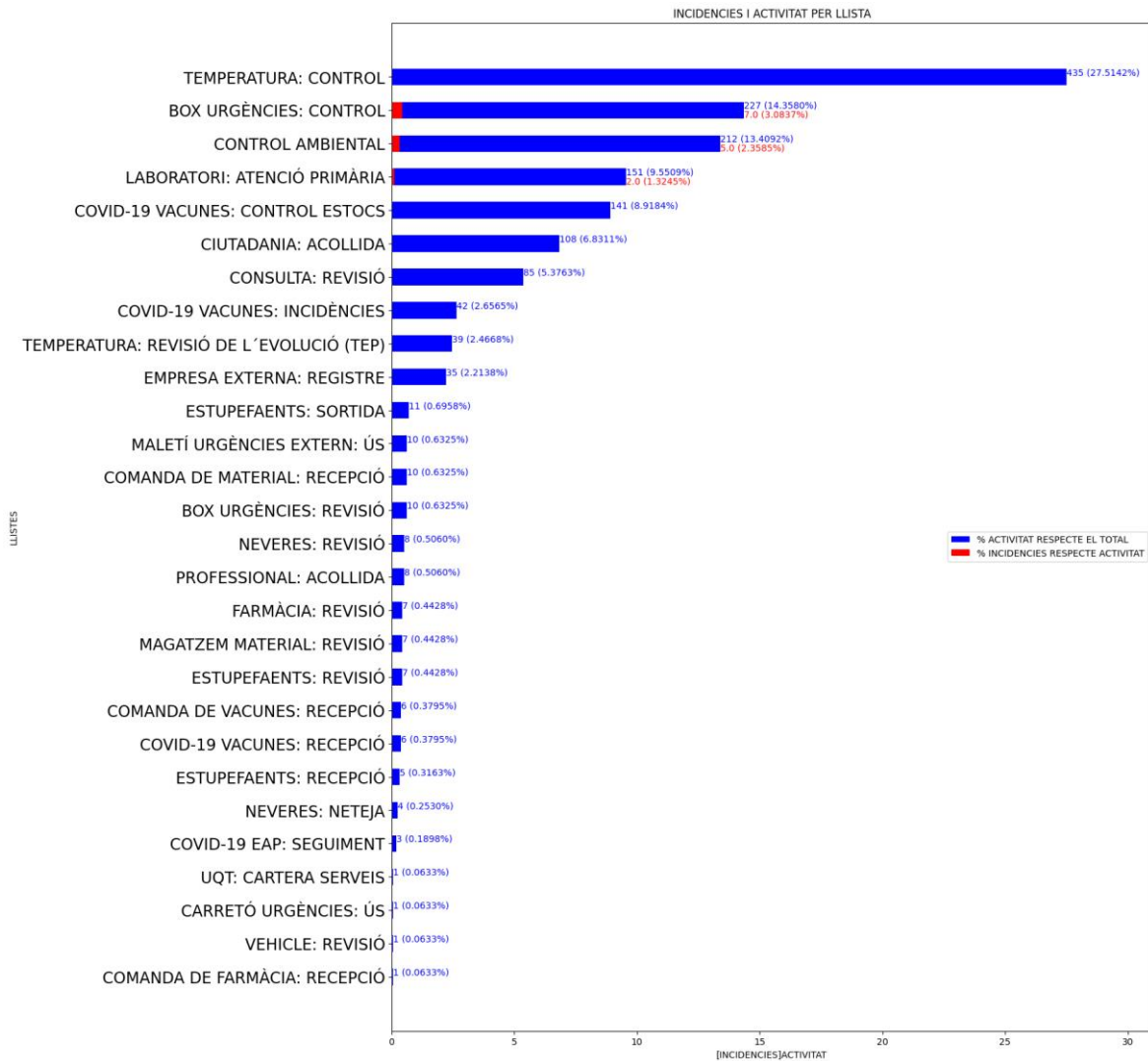


Figura 27. Gràfic d'activitat realitzada i incidències per llista del CAP Tàrraco

Al gràfic anterior es pot veure que les úniques llistes que identifiquen incidències són 'Box Urgències: Control', amb un 3,08 % respecte l'activitat realitzada, 'Control Ambiental', amb 2,36 %, i 'Laboratori: Atenció Primària', amb un 1,32 %. També es pot veure que s'estan utilitzant el 27,52 % dels recursos de l'equip per realitzar un elevat nombre d'activitats de la llista 'Temperatura: Control', que potser no caldrien, ja que no genera cap incidència, el que significa que tot està en ordre.

D'una altra banda, s'ha obtingut una mitjana de 2,26 % incidències per activitat, i una desviació estàndard de 0,88 %, uns valors petits que indiquen que hi ha poques incidències detectades en aquest centre i, a més, es troben concentrades en poques llistes de verificació, com es pot veure a la Figura 26.

MITJA	STD
INCIDÈNCIES/ACT	INCIDÈNCIES/ACT
2.255565	0.884103

Figura 28. Mitjana i desviació estàndard d'incidències per activitat de les llistes al CAP Tàrraco

S'han comparat els valors de l'índex d'incidències per activitat de cada llista amb els llindars i, finalment, s'han obtingut les llistes que s'han de revisar la seva planificació, sent la majoria llistes amb 0 incidències detectades i, per tant, en la seva re-avaluació es podrien reduir els recursos que es destinen a verificar aquella llista.

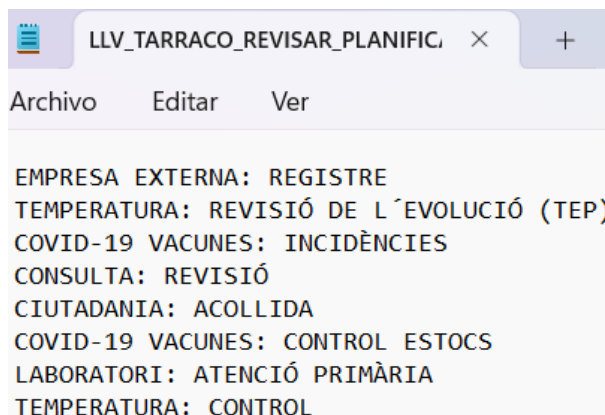


Figura 29. Document '.txt' amb les llistes del CAP Tàrraco que s'han de re-avaluar

4.3.3. ProSP al CAP Sant Pere i Sant Pau

Pel que fa al CAP Sant Pere i Sant Pau, EAP amb el codi BR243, tenia un total de 2.359 activitats planificades per l'any 2023, i s'han realitzat 1.427, que és un 60,49 %, verificant un total de 28 llistes i amb un total de 33 incidències generades, que correspon a un 2,31 % de l'activitat realitzada.

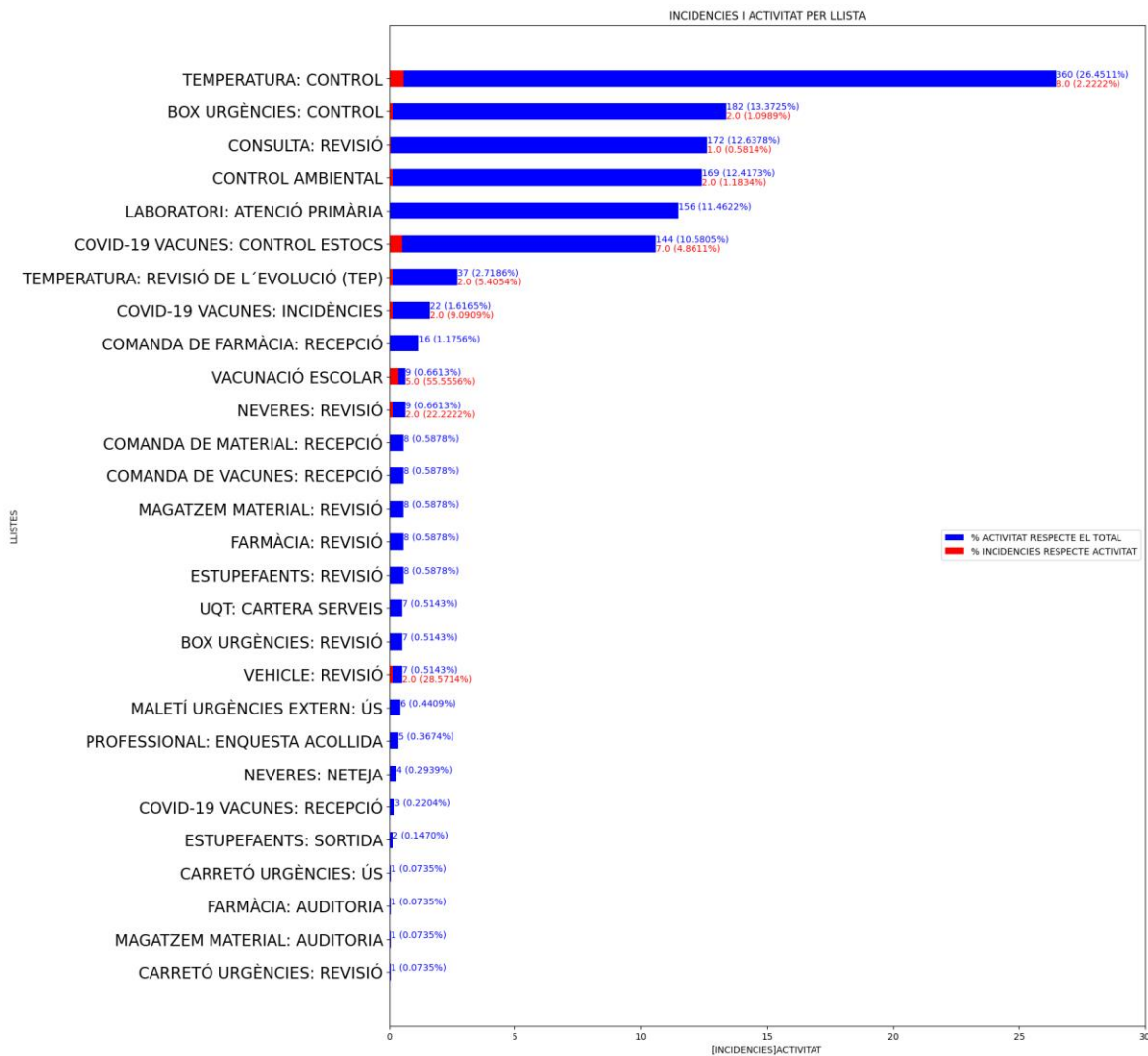


Figura 30. Gràfic d'activitat realitzada i incidències per llista del CAP Sant Pere i Sant Pau

Es pot observar que aquest equip presenta incidències que 10 llistes, de les 28 en total, obtenint fins un percentatge d'incidències de 55,56 % a la llista 'Vacunació Escolar', un 28,57 % a 'Vehicle: Revisió', o un 22,22 % a 'Neveres: Revisió', sent aquestes les llistes més problemàtiques. Per un altre costat, també s'hi pot apreciar com la llista 'Laboratori: Atenció Primària' no ha generat cap incidència, però compta amb una activitat de l'11,46 % del total, pel que es tracta d'una llista a la que s'hi destinen més recursos dels que realment fan falta.

S'han calculat els valors de la mitjana i de la desviació estàndard, obtenint 13,08 % i 17,73 %, respectivament, pel que, tal i com es pot veure a la Figura 29, les incidències es troben força repartides entre les diferents llistes i, a la vegada, el nombre d'activitat d'aquestes llistes és molt dispers.

MITJA	STD
INCIDÈNCIES/ACT	INCIDÈNCIES/ACT
13.079258	17.73033

Figura 31. Mitjana i desviació estàndard d'incidències per activitat de les llistes al CAP Sant Pere i Sant Pau

A continuació, es comparen els límits amb els índexs d'incidències per activitat de cada llista i comprovar així si cal revisar la planificació d'aquestes, obtenint que s'han de revisar les següents llistes: 'Vacunació Escolar', 'Comanda de Farmàcia: Recepció' i 'Laboratori: Atenció Primària).

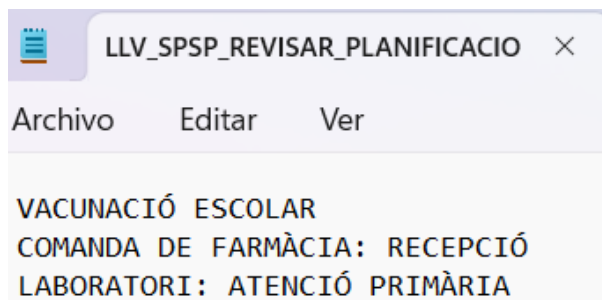


Figura 32. Document '.txt' amb les llistes del CAP Sant Pere i Sant Pau que s'han de re-avaluar

4.3.4. ProSP al CAP Sant Salvador

Per últim, el CAP Sant Salvador, EAP amb codi BR352, comptava amb una planificació de 4645 activitats, i ha realitzat 2900, que és un 62,43 %, verificant així un total de 34 llistes i amb un total de 101 incidències generades, és a dir, un 3,48 % de l'activitat realitzada.

Desenvolupament d'una eina d'anàlisi de llistes de verificació de procediments mèdics en Equips d'Atenció Primària

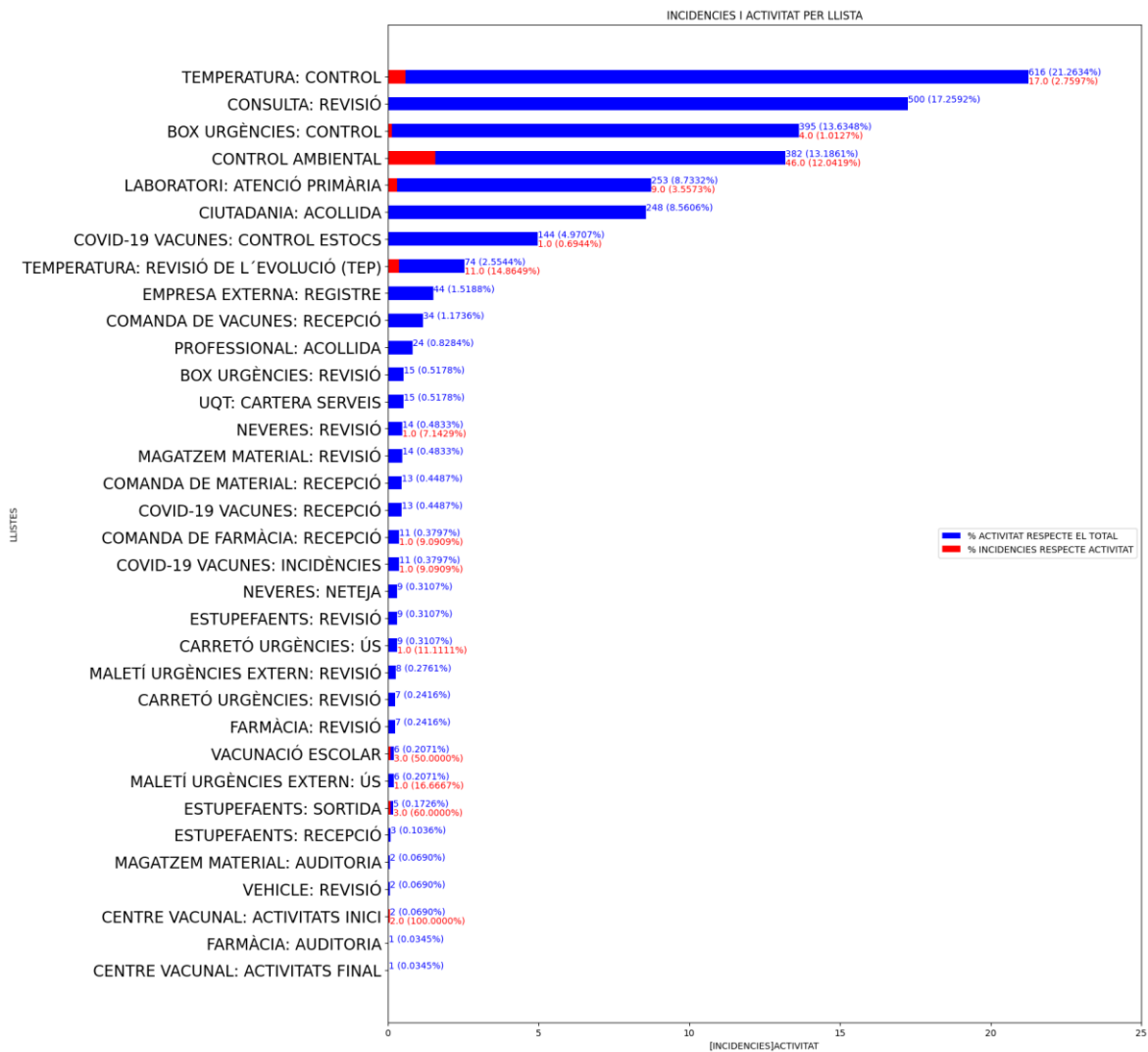


Figura 33. Gràfic d'activitat realitzada i incidències per llista del CAP Sant Salvador

Al gràfic anterior es pot observar com 14 llistes de les 34 verificades han generat, almenys, 1 incidència, sent la llista 'Centre Vacunal: Activitats Inici' la més problemàtica amb un 100 % d'incidències respecte l'activitat, 'Estupefaents: Sortida', la segona amb un 60 %, i 'Vacunació Escolar', la tercera, amb un 50 %. A més, també es pot apreciar com la llista 'Consulta: Revisió' té una activitat molt elevada i no ha generat cap incidència, igual que 'Ciutadania: Acollida'.

Pel que fa als paràmetres per establir si una llista s'ha de re planificar o no, s'ha obtingut que la mitjana és de 21,29 % incidències per activitat, i la desviació estàndard és 28,77 %, en aquest cas també és un valor elevat, donat que s'identifiquen incidències en diverses llistes, les quals l'activitat varia molt, pel que la proporció d'incidències i activitat també té molta variabilitat.

MITJA	STD
INCIDÈNCIES/ACT	INCIDÈNCIES/ACT
21.288097	28.770619

Figura 34. Mitjana i desviació estàndard d'incidències per activitat de les llistes al CAP Sant Salvador

Finalment, s'han filtrat comparant els valors llindars calculats amb la mitjana i la desviació estàndard i s'ha obtingut que les llistes que s'han de revisar són les següents.

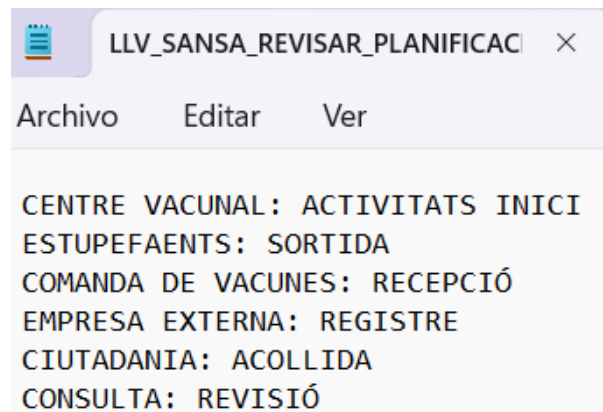


Figura 35. Document '.txt' de les llistes del CAP Sant Salvador que s'han de re-avaluar

De manera resumida, s'ha fet un anàlisi de l'activitat, tant planificada com realitzada, i les incidències detectades, per tal de poder determinar de quines llistes de verificació cal fer una re-avaluació de la seva planificació.

Aquest primer anàlisi s'ha fet a nivell de tota la regió Catalana, de l'activitat relacionada amb l'empresa proveïdora de l'Institut Català de la Salut, on s'ha vist que un estudi tant general no aportava prou informació per poder decidir quines llistes de verificació s'han de re-avaluar, donat a la variabilitat per centres. Aquesta variabilitat, també afecta en l'anàlisi en el Camp de Tarragona, de manera que s'ha decidit fer un anàlisi més concret, escollint així diferents Equips d'Atenció Primària; CAP Jaume I, CAP Tàrraco, CAP Sant Pere i Sant Pau i CAP Sant Salvador.

D'una altra banda, a l'anàlisi dels EAP, s'ha analitzat el nombre d'activitat planificada, d'activitat realitzada i d'incidències, veient doncs, una petita comparació entre els valors dels diferents centres escollits. Com s'ha explicat prèviament, l'aplicació ProSP encara es troba en procés d'implantació, pel que la previsió és que només s'hagi realitzat un 60 % aproximadament de les llistes, percentatge aproximat que els 4 centres estudiats tenen d'activitat realitzada respecte la planificació de l'any 2023, però en el cas d'incidències per activitat realitzada, el CAP Sant Salvador té un 3,48 %, pel que és el centre amb major índex d'incidències per activitat realitzada, mentre que el CAP Tàrraco, només en té un 0,88 %, sent el centre amb l'índex més petit.

Finalment, s'han extret les diferents llistes de verificació que s'han de re-avaluar, per tal que la seva activitat sigui la idònia, o al menys s'aproximi, respecte a les incidències que es detecten en la seva realització. Aquestes llistes seran diferents per cada centre, ja que, com bé s'ha esmentat, la variabilitat de recursos, personal sanitari o activitat realitzada, entre altres, provoca que un anàlisi global a nivell de Catalunya o del Camp de Tarragona no sigui prou conclouent.

5. Conclusions

L'objectiu d'aquest treball era analitzar l'activitat de l'any 2023 de les diferents llistes de verificació i les incidències que han generat, per poder establir de quines llistes s'ha de fer una re-avaluació, per optimitzar els recursos de cada centre i el treball del personal sanitari i, encara així, vetllar per la seguretat dels processos i, a la vegada, per la seguretat dels pacients. Aquest objectiu s'ha complert, observant que l'activitat realitzada respecte la planificada és aproximadament d'un 60 % de manera global, que és el valor que s'esperava, ja que l'aplicació ProSP encara es troba en procés d'implantació. D'una altra banda, s'ha obtingut com a resultat final un document de text amb el nom de les llistes de verificació que s'han de re-avaluar, per tal que aquest sigui el resultat que veuen els sanitaris, sense haver d'analitzar les dades, com s'ha fet en aquest treball.

Amb l'anàlisi de les incidències i activitat de l'ICS a Catalunya i al Camp de Tarragona, s'ha desmuntat la hipòtesi que el Camp de Tarragona tindria millor implementació de l'eina ProSP per ser pioner en la seva creació. S'ha observat que la proporció d'activitat realitzada respecte la planificada ha estat lleugerament més baixa al territori del Camp de Tarragona, amb un 60,33 %, que a tota Catalunya, 60,60 %, i posteriorment s'ha vist que era el valor esperat. Aquests resultats també s'han obtingut amb l'anàlisi per EAP, observant que, independentment dels recursos del centre, la proporció d'activitat realitzada respecte la planificada és d'un 60 % aproximadament.

Donat la gran variabilitat de dades entre els centres, que ja s'ha esmentat prèviament, un anàlisi global a nivell de Catalunya o, fins i tot, qualsevol regió sanitària, no dona prou informació concloent per determinar de quines llistes de verificació s'han de modificar la seva freqüència planificada. Per aquesta raó, s'han analitzat diferents centres específics, dels quals s'ha extret un document per cada EAP amb les llistes de verificació que cal re-avaluar.

En el cas del CAP Jaume I, s'ha vist que les llistes que s'han de re-avaluar són les següents: 'Maletí Urgències Extern: Revisió', 'Comanda de Material: Recepció', 'Temperatura: Revisió de l'evolució (TEP)', 'Empresa Externa: Registre', 'Comanda de Vacunes: Recepció', 'Covid-19 Vacunes: Incidències', 'Ciutadania: Acollida' i 'Temperatura: Control'. Pel que fa al CAP Tàrraco, les llistes que cal re-avaluar són 'Empresa Externa: Registre', 'Temperatura: Revisió de l'Evolució (TEP)', 'Covid-19 Vacunes: Incidències', 'Consulta: Revisió', 'Ciutadania: Acollida', 'Covid-19 Vacunes: Control Estocs', 'Laboratori: Atenció Primària' i 'Temperatura: Control'.

En el CAP Sant Pere i Sant Pau, la re-avaluació només caldria fer-la de les llistes 'Vacunació Escolar', 'Comanda de Farmàcia: Recepció' i 'Laboratori: Atenció Primària'. D'una altra banda, les llistes que s'han de re-avaluar del CAP Sant Salvador són 'Centre Vacunal: Activitats Inici', 'Estupefaents: Sortida', 'Comanda de Vacunes: Recepció', 'Empresa Externa: Registre', 'Ciutadania: Acollida' i 'Consulta: Revisió'.

Com es pot apreciar, cada centre té unes llistes de verificació diferents que cal re-avaluar, per tant, els centres que estiguessin interessats en optimitzar la seva activitat de l'aplicació ProSP, podrien utilitzar l'anàlisi realitzat en aquest treball, per tal d'obtenir quines llistes de verificació han de re-avaluar, per tal d'optimitzar recursos i seguir vetllant per la seguretat dels pacients.

En un futur, aquesta eina es podria seguir desenvolupant, si es disposés de temps o recursos per fer-ho. Es podria crear una interfície gràfica on els responsables de verificar les llistes a cada EAP poguessin accedir a la informació extreta en aquest estudi, proporció d'activitat realitzada respecte la planificada, proporció d'incidències, llistes que cal re-avaluar, etc. D'aquesta manera, cada cop que volguessin accedir a la informació de la implementació de l'eina ProSP, no necessitarien acudir a cap enginyer o informàtic, sinó que tindrien accés de manera directa i senzilla, podent aplicar filtres per temps, llistes, centres, etc. A més, també es podria crear una alerta que arribés al responsable de cada llista, de manera que si aquesta s'hagués de re-avaluar perquè compleix amb les condicions establertes, percentatge d'incidències respecte a l'activitat realitzada alt i d'activitat respecte al total del centre baix, avisés de manera immediata en el moment que entra dins d'aquests paràmetres.

6. Valoració personal

Al llarg del meu grau, he adquirit coneixements i habilitats que han estat essencials per assolir els objectius del projecte. Per començar, amb l'assignatura de Fonaments de Programació vaig adquirir una base de coneixements sobre disseny d'algorismes per a la resolució de problemes simples que, posteriorment, em servien per a la matèria de Programació, on vaig profunditzar en els conceptes de programació orientada a objectes i a implementar aplicacions utilitzant Java. Més tard, amb l'assignatura de Biologia Computacional i Analítica de Dades Biomèdiques, vaig aprendre a utilitzar eines computacionals en Python per a la modelització de dades òhmiques, tot i que els coneixements adquirits d'aquest llenguatge de programació no eren suficients per poder assolir el nivell que aquest treball requeria. Per això, vaig realitzar un curs, on vaig adquirir habilitats i coneixements nous, que després em servien per realitzar aquest projecte.

D'una altra banda, al llarg de la realització d'aquest treball, s'han trobat diverses limitacions que han dificultat la seva realització tal i com estava plantejada al principi. Un cop resolt els problemes d'accés a la base de dades, em vaig trobar que l'estructura de la base de era complexa i no estava documentada. Hi havia un gran nombre de taules i connexions entre elles mitjançant taules auxiliars o columnes comunes. La manca de documentació va dificultar el començament del projecte, ja que vaig haver de dedicar un bon període de temps només a l'anàlisi de l'estructura de la base de dades. A més, aquesta base de dades actualment està revisant-se, i compta amb taules o columnes que no s'utilitzen, o bé perquè són noves o perquè estan obsoletes, pel que es va necessitar l'ajuda dels informàtics que la van crear, i actualment l'estan actualitzant, per tal que informessin sobre quina informació es podia extreure i d'on. A més, també hi ha columnes que donen una informació que els enginyers no podíem conèixer, sense la necessitat d'un professional sanitari format en l'eina ProSP, com era el cas de les variables, per detectar la gravetat de les incidències que generaven.

En general, vaig posar en pràctica els coneixements adquirits a l'assignatura de Gestió d'Infraestructures per a la Salut, sent capaç de comprendre les tecnologies sanitàries que s'utilitzen als centres de salut i la importància de la seguretat de dades clíniques i infraestructures sanitàries. Les assignatures de Telemedicina i Salut Intel·ligent també em van ajudar a comprendre la importància de la incorporació de les eines TIC en l'àmbit sanitari, i amb aquest treball ho he pogut veure d'una manera més pràctica, observant el paper tan important que tenen avui dia.

En conclusió, treballar en un equip interdisciplinari, amb enginyers, metges, i infermers, i tractar dades reals amb l'objectiu d'ajudar a preservar la seguretat del pacient i dels processos sanitaris, ha estat una experiència enriquidora, de la qual no només trec profit en l'aspecte acadèmic, amb la realització del Treball de Fi de Grau, sinó que també en trec per al meu futur professional com a enginyera biomèdica.

Referències

- [1] O. M. d. I. Salut, «Organización Mundial de la Salud,» 11 Setembre 2023. [En línia]. Available: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/patient-safety>.
- [2] C. Aibar Remón, J. M. Aranaz Andrés, J. Vitaller Burillo, Y. Agra Varela, T. Giménez Júlvez y P. Marcos Calvo, «Seguridad del paciente en atención primaria de salud: magnitud del problema,» *Revista Clínica Electrónica en Atención Primaria*, 2003.
- [3] Institute of Medicine, «To Err is Human: Building a Safer Health System,» 2000.
- [4] M. Gens Barberà, N. Hernández Vidal, D. Ayala Villuendas, Y. Mengíbar García, O. Hernández Villén, F. Martín Luján, C. Pareja Rossell y R. Gràcia Escoriza, «"Coneixement, innovació i tecnologia", treballem junts per millorar la seguretat del pacient: aplicació proactiva en seguretat dels pacients proSP,» *Annals de Medicina*, vol. 104, pp. 6-10, 2021.
- [5] Generalitat de Catalunya. Coneix l'ICS, «gencat.cat,» [En línia]. Available: <https://ics.gencat.cat/ca/lics/informacio-corporativa/coneix-lics/>. [Último acceso: 20 Febrer 2024].
- [6] Salut. Generalitat de Catalunya, «Canal Salut. Les regions sanitàries de Catalunya,» 4 Maig 2020. [En línia]. Available: [IwZXh0bgNhZW0CMTAAAR0JEV03Aazs00vnLZ3fIAG2bc2A5B7T60a2yiqEwQ8nvzAyczgyHiEfSPE_aem_ZmFrZWR1bW15MTZieXRlcw](https://www.youtube.com/watch?v=IwZXh0bgNhZW0CMTAAAR0JEV03Aazs00vnLZ3fIAG2bc2A5B7T60a2yiqEwQ8nvzAyczgyHiEfSPE_aem_ZmFrZWR1bW15MTZieXRlcw). [Último acceso: 14 Desembre 2023].
- [7] ORACLE, «Why MySQL?,» 2024. [En línia]. Available: <https://www.mysql.com/why-mysql/>. [Último acceso: 20 Noviembre 2023].
- [8] Jupyter, «About Us. Project Jupyter's origins and governance,» 2024. [En línia]. Available: <https://jupyter.org/about>. [Último acceso: 20 Novembre 2023].
- [9] Python Software Foundation, «The Python Tutorial,» 2024. [En línia]. Available: <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>. [Últim accés: 24 Novembre 2023].