
This is the **published version** of the bachelor thesis:

Flores Nieto, Unai; Castelló Bueno, Marc , dir. Proximitat a l'Espai Verd a la ciutat de Barcelona. 2024. (Grau en Gestió de Ciutats Intel·ligents i Sostenibles)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/307821>

under the terms of the  license

Proximitat a l'Espai Verd a la Ciutat de Barcelona

Unai Flores

Resum– Aquest Treball de Fi de Grau (TFG) analitza la proximitat i la quantitat d'espais verds als diferents districtes i barris de la ciutat de Barcelona, i la seva relació amb el nivell socioeconòmic dels habitants. L'estudi examina si els barris compleixen els consells i les normatives de l'OMS pel que fa a l'accessibilitat i la distribució d'espais verds. S'analitzen diversos indicadors com el percentatge d'àrea verda, la distància mitjana a l'espai verd més proper i la quantitat d'espais verds de més de 5000 m² en cada barri. A més, s'investiga la correlació entre el nivell socioeconòmic dels residents i l'accés a aquests espais verds. Els resultats ofereixen una visió detallada de les disparitats en l'accessibilitat als espais verds i les seves implicacions per a la planificació urbana a Barcelona.

Paraules clau– Espai verd, Districtes, Nivell Socioeconòmic, Proximitat, Barcelona, Distribució espacial, Accessibilitat, Desigualtat espacial, Planificació urbana.

Abstract–This Final Degree Project (TFG) analyzes the proximity and quantity of green spaces in the different districts and neighborhoods of the city of Barcelona, and their relationship with the socioeconomic level of the inhabitants. The study examines whether the neighborhoods comply with WHO recommendations and standards regarding the accessibility and distribution of green spaces. Various indicators are analyzed, such as the percentage of green area, the average distance to the nearest green space, and the number of green spaces larger than 5000 m² in each neighborhood. Additionally, the correlation between the socioeconomic level of residents and access to these green spaces is investigated. The results provide a detailed view of disparities in green space accessibility and their implications for urban planning in Barcelona.

Keywords– Green space, Districts, Socioeconomic level, Proximity, Barcelona, Spatial distribution, Accessibility, Spatial inequality, Urban planning



1 INTRODUCCIÓ

EN el context actual d'urbanització, els espais verds han esdevingut elements essencials per al benestar de les poblacions urbanes. Aquest Treball de Fi de Grau (TFG) se centra en la ciutat de Barcelona, una metròpolis vibrant amb una població aproximada d'1,6 milions d'habitants. Amb una rica història, cultura diversa i una urbanització en constant evolució, Barcelona ofereix un context idoni per a l'anàlisi de la distribució i accessibilitat dels espais verds urbans. El treball analitza la proximitat i la quantitat d'espais verds en els diferents districtes i barris de Barcelona, així com la seva relació amb el nivell socioeconòmic dels seus habitants. Es tracta d'un estudi multidisciplinari que combina l'ús d'eines d'anàlisi geoespacial i estadística per examinar si els barris compleixen amb les recomanacions i normatives de

l'Organització Mundial de la Salut (OMS) pel que fa a l'accessibilitat i distribució d'espais verds. S'analitzen diversos indicadors, com el percentatge d'àrea verda, la distància mitjana a l'espai verd més proper i la quantitat d'espais verds de més de 5000 m² en cada barri. A més, es investiga la correlació entre el nivell socioeconòmic dels residents i l'accés a aquests espais verds, oferint una visió detallada de les disparitats en l'accessibilitat i les seves implicacions per a la planificació urbana a Barcelona. Aquest treball es justifica en un context on la qualitat de vida, el desenvolupament urbà sostenible i l'equitat social són reptes significatius per a moltes ciutats globals, incloent Barcelona. La distribució dels espais verds emergeix com un factor crucial que influeix en diversos aspectes de la vida urbana, des de la salut pública fins a la cohesió social i la resiliència ambiental. Amb aquest estudi es pretén proporcionar dades i anàlisis que puguin ser útils per a futurs plans i polítiques de desenvolupament urbà que promoguin una Barcelona més habitable i equitativa.

- E-mail: 1638373@uab.cat
- Professor: Prof. Marc Castelló Bueno. - Àrea de Geografia Humana UAB. marc.castello.bueno@uab.cat
- Curs: 2023/2024

2 JUSTIFICACIÓ DE LA INVESTIGACIÓ

La ciutat de Barcelona, com moltes altres metròpolis globals, enfronta reptes significatius relacionats amb la qualitat de vida dels seus habitants, el desenvolupament urbà sostenible i l'equitat social. En aquest context, la distribució dels espais verds emergeix com un factor crucial que influeix en diversos aspectes de la vida urbana, des de la salut pública fins la cohesió social i la resiliència ambiental. Aquesta investigació és especialment rellevant per al grau de gestió de ciutats intel·ligents i sostenibles, ja que l'accés equitatiu als espais verds és un component clau per al desenvolupament de ciutats més habitables i sostenibles. La gestió efectiva dels espais verds contribueix no només a la millora de la qualitat de vida, sinó també a la mitigació dels efectes del canvi climàtic, a la promoció de biodiversitat urbana i a la creació d'entorns més saludables per als residents. En estudiar Barcelona, una ciutat amb una diversitat geogràfica i socioeconòmica significativa, aquest treball ofereix una oportunitat per analitzar com la distribució dels espais verds pot ser optimitzada per abordar aquestes qüestions de manera integral.

3 OBJECTIUS DE LA INVESTIGACIÓ

El present treball té com a objectiu principal explorar la distribució dels espais verds en els districtes i barris de Barcelona, analitzar la seva relació amb el nivell socioeconòmic i avaluar l'accessibilitat amb distàncies entre aquests espais verds. Per aconseguir aquest propòsit, es plantegen els següents objectius específics:

- Explorar la distribució d'espais verds en els districtes i barris de Barcelona mitjançant l'ús d'eines d'anàlisi geoespacial.
- Analitzar la relació entre espais verds i el nivell socioeconòmic a través d'un anàlisi estadístic.
- Avaluar l'accessibilitat des dels centroides i des de les àrees verdes.

4 MARC TEÒRIC

4.1 Definició d'Espai Verd

Un espai verd és una àrea que es caracteritza per la presència de vegetació, incloent arbres, arbustos, plantes i gespa, i que pot ser natural o creat per l'home. Aquests espais inclouen parcs, jardins, boscos urbans i altres àrees que proporcionen un ambient natural dins de contextos urbans o rurals. Els espais verds són fonamentals per a la qualitat de vida a les ciutats, ja que ofereixen beneficis ambientals, socials i de salut. [8]

4.2 Tipus d'espais verds

Els espais verds poden classificar-se en diferents tipus segons la seva funció i característiques:

- **Parcs Urbans:** Són àrees de grans extensions destinades principalment a l'esbarjo i recreació dels habitants urbans. Poden incloure àrees de jocs, senders

per caminar, zones de picnic, llacs artificials i jardins temàtics.

- **Jardins Públics:** Són espais més petits i generalment ubicats dins d'àrees residencials o comercials. Aquests jardins solen tenir disseny paisatgístic i poden incloure fonts, escultures i bancs per descansar.
- **Places i Placetes:** Són àrees obertes ubicades en el centre de les ciutats o en barris urbans, destinats com a punts de trobada social i activitats comunitàries. Sovint estan arbrades i contenen bancs i àrees de jocs per a nens.
- **Boscos Urbans:** Són àrees naturals més extenses dins de la ciutat que conserven la seva flora i fauna originals. Aquests boscos poden servir com hàbitats per a la vida silvestre i proporcionar oportunitats per a activitats a l'aire lliure, com senderisme i observacions d'aus.

4.3 Importància per a la Salut i Benestar

La relació entre la naturalesa i el benestar humà ha estat objecte de nombrosos estudis en les darreres dècades, i els resultats han demostrat consistentment els beneficis significatius que els entorns naturals proporcionen a la salut mental i física. Els espais verds, com parcs i boscos, així com els espais blaus, com llacs i platges, juguen un paper crucial en la millora del benestar percebut de les persones que els visiten.

Una recerca recent de la Universitat Autònoma de Barcelona ha posat de manifest que la sensació de benestar experimentada durant les visites a aquests espais naturals és un factor determinant per a l'atracció que aquests llocs tenen sobre els individus. Les persones que visiten regularment espais verds i blaus reporten una millora en l'estat d'ànim, una reducció de l'estrès i una sensació general de satisfacció més elevada. Aquests beneficis no només es limiten a la salut mental; també s'han observat millores en la salut física, com una disminució de la pressió arterial i un augment de l'activitat física, que contribueixen a una millor qualitat de vida.

Els estudis mostren que aquests efectes positius es deuen a diversos factors. En primer lloc, el contacte amb la natura ofereix una oportunitat per desconnectar de les pressions i demandes de la vida urbana, permetent a les persones relaxar-se i recarregar energies. A més, la biodiversitat present en aquests entorns proporciona estímuls visuals i auditius que promouen sentiments de plaer i tranquil·litat. Finalment, l'activitat física que sovint acompanya les visites a espais naturals, com caminar, córrer o nedar, té efectes benèfics addicionals sobre la salut física i mental.

Aquesta recerca subratlla la necessitat de promoure i conservar els espais verds i blaus com a part integrant de les polítiques urbanes i de salut pública. Garantir l'accés equitatiu a aquests espais pot contribuir significativament a la millora del benestar general de la població, especialment en contextos urbans on l'estrès i la sobrecàrrega sensorial són més prevalents. Així doncs, els beneficis percebuts de la naturalesa van més enllà de l'estètica i el gaudi personal, esdevenint un component essencial per a la salut i la felicitat de les persones. [9]

4.4 Planificació i Disseny Espais Verds Urbans

Els espais verds urbans tenen un paper fonamental en la millora de la qualitat de vida dels residents de les ciutats. Aquests espais no només proporcionen beneficis ambientals, sinó que també ofereixen avantatges socials, econòmics i de salut pública. Segons el document de l'Organització Mundial de la Salut (OMS) titulat "Urban Green Space Interventions and Their Benefits", hi ha diverses recomanacions clau per a la planificació i disseny d'aquests espais per maximitzar els seus beneficis. A continuació es descriuen les principals recomanacions i com poden aplicar-se a l'estudi dels espais verds a Barcelona.

La proximitat dels espais verds és un factor crític per assegurar que els residents puguin gaudir dels seus beneficis. L'OMS recomana que tots els residents urbans tinguin accés a un espai verd d'almenys 0,5 a 1 hectàrea dins d'un radi de 300 metres de les seves llars a més de fixar un indicador òptim entre 10 i 15 m² d'àrea verda per habitant amb la fi de que aquest mitiguin els impactes generats per la contaminació de les ciutats. A més, aquesta proximitat facilita l'ús freqüent dels espais verds, fomentant l'activitat física, la interacció social i el benestar mental. En l'estudi de la proximitat dels espais verds a Barcelona, es pot avaluar la distribució dels parcs i jardins en relació amb la densitat de població i la ubicació dels habitatges. Això permet identificar àrees que podrien necessitar més espais verds per complir amb les recomanacions de l'OMS.

Una ciutat hauria de comptar amb una varietat d'espais verds per satisfer les diferents necessitats de la població. Aquests espais poden incloure parcs, jardins, zones de jocs, espais naturals, i àrees de descans. La diversitat en els tipus d'espais verds assegura que hi hagi opcions per a persones de totes les edats i interessos, fomentant així un ús més ampli i freqüent. La diversitat dels espais verds a Barcelona pot ser avaluada analitzant les diferents tipologies d'espais disponibles i la seva distribució en el territori urbà. Això pot incloure l'estudi de grans parcs com el Parc de la Ciutadella, així com petits jardins i espais verds en barris densament poblats.

El disseny dels espais verds ha de considerar les necessitats dels usuaris per maximitzar la seva utilitat i atractiu. Això inclou la provisió d'infraestructures com bancs, zones d'ombra, camins segurs, fonts d'aigua, i una bona il·luminació. També és crucial que aquests espais siguin accessibles per a persones amb discapacitat. En avaluar els espais verds de Barcelona, és important considerar com el disseny d'aquests espais facilita o dificulta el seu ús per part dels residents. Això inclou l'estudi de la presència d'infraestructures adequades i la seva accessibilitat per a totes les persones, incloses aquelles amb mobilitat reduïda.

Finalment, la planificació eficaç dels espais verds requereix la col·laboració de múltiples sectors, incloent el medi ambient, el transport, la salut, i els afers socials. Aquesta col·laboració assegura que es considerin tots els aspectes rellevants i que els espais verds compleixin una varietat de funcions. La col·laboració entre diferents departaments municipals i altres entitats és essencial per planificar i mantenir espais verds que siguin sostenibles

i beneficiosos per a tots els residents. Això pot incloure la coordinació entre el departament de parcs i jardins, les autoritats sanitàries, i les organitzacions de la comunitat.[15] Per altra banda, Greenspace amb l'informe "Revercer las ciudades: De la evidencia científica a la acción en salud pública", totes les ciutats haurien de seguir la regla del 3-30-300. Aquesta és una regla encunyada per el professor d'ecologització urbana neerlandès Cecil Konijnendijk, que consisteix en que cada individu pugui veure almenys tres arbres des de la seva casa, tenir una cobertura vegetal al seu barri d'almenys un trenta per cent i estar a tres-cents metres d'una àrea verda de mínim 0,5 ha com en diu la OMS. [7]

4.5 Context de Barcelona i Descripció Districtes

Barcelona, la capital de la comunitat autònoma de Catalunya, és una ciutat vibrant i cosmopolita que atrau a residents i visitants de tot el món amb la seva rica història, cultura diversa i paisatges impressionants. Amb una població d'aproximadament 1,6 milions d'habitants, Barcelona és una de les ciutats més grans i dinàmiques d'Espanya, coneguda per la seva arquitectura modernista, les seves platges mediterrànies i la seva escena gastronòmica de classe mundial.

La ciutat està dividida en una sèrie de districtes administratius que reflecteixen la diversitat geogràfica, cultural i socioeconòmica de Barcelona. Cada districte té el seu propi caràcter distintiu, des de bulliciosos barris del centre històric fins als tranquils veïnats residencials de les afores de la ciutat. Entre els districtes més destacats tenim:

- **Ciutat Vella:** Com el cor històric de Barcelona, Ciutat Vella alberga alguns dels llocs més emblemàtics de la ciutat com les Rambles, el barri Gòtic, i el Port Vell. Aquest districte és conegut per la seva riquesa cultural i patrimonial, així com per la seva animada vida nocturna i el seu ambient bohèmic.
- **Eixample:** Conegut per la seva traçada de quadrícula i les seves elegants avingudes arbrades, el districte de l'Eixample és la llar de nombroses obres mestra de l'arquitectura modernista, incloent la famosa Sagrada Família d'Antoni Gaudí. Aquesta zona és un important centre comercial, residencial i cultural de Barcelona.[5]
- **Sants-Montjuïc:** Situat al sud-oest del centre de la ciutat, Sants-Montjuïc és un districte divers que combina àrees residencials amb zones industrials i espais naturals. Destaca el Parc de Montjuïc, amb els seus jardins, museus i vistes panoràmiques de la ciutat, i el barri de Sants, conegut per el seu ambient tradicional i els seus festivals populars.
- **Gràcia:** Amb el seu ambient bohemí i els seus carrers empedrats plens de cafès, botigues de disseny i places animades, el districte de Gràcia és un enclavament popular entre artistes, estudiants i joves professionals. Aquest barri multicultural és conegut per el seu esperit comunitari i la seva escena cultural vibrant.[6]

- **Les Corts:** Aquest districte està situat a l'oest de Barcelona i és conegut per ser la llar de l'estadi del FC Barcelona, el Camp Nou, així com pel seu ambient residencial i comercial. Aquest districte alberga una barreja d'àrees residencials de classe mitjana i alta, així com importants centres de negocis i comercials.
- **Sant Martí:** Sant Martí es troba al nord-est de Barcelona, al llarg de la costa. Aquest districte ha experimentat un ràpid creixement en les últimes dècades, amb la construcció de nous desenvolupaments residencials, comercials i d'oficines. Sant Martí alberga importants punts d'interès com el Port Olímpic i el Parc del Fòrum.
- **Nou Barris:** És un dels districtes més septentrionals de Barcelona, ubicat a la zona nord de la ciutat. És conegut per ser una zona residencial principalment, amb una població diversa i una barreja d'edificis de vivendes, parcs i àrees industrials.
- **Horta-Guinardó:** Es situa al nord-oest de Barcelona i és conegut per la seva diversitat geogràfica, que inclou zones muntanyoses i valls. Aquest districte compta amb una combinació d'àrees residencials, parcs naturals, zones industrials i espais culturals. Destaquen ubicacions com el Parc Güell i l'Hospital de Sant Pau.
- **Sarrià-Sant Gervasi:** És al nord-oest de Barcelona i és conegut per ser un dels districtes més acomodats de la ciutat. Aquest districte compta amb elegants barris residencials, àmplies zones verdes i una gran quantitat de serveis i comerços d'alta gama. També és llar de varies institucions educatives prestigioses.
- **Sant Andreu:** Sant Andreu està situat al nord-est de Barcelona i és conegut per conservar el seu caràcter de poble dins de la gran ciutat. Aquest districte també compta amb una combinació d'àrees residencials tradicionals, parcs i zones industrials. Sant Andreu és conegut pel seu ambient tranquil i la seva comunitat activa i comprometida.

4.6 Diversitat Socioeconòmica

La diversitat socioeconòmica a Barcelona és notable, amb clares diferències entre els districtes. Districtes com Sarrià-Sant Gervasi i Les Corts tenen una població amb majors ingressos i millor accés a serveis de alta qualitat, mentre que Nou Barris i Sant Andreu presenten majors desafiaments socioeconòmics, com menors ingressos i menor accés a serveis.[13]

4.7 Relació Espai Verd i Nivell Socioeconòmic

La disponibilitat i qualitat dels espais verds a Barcelona varien significativament segons el nivell socioeconòmic dels districtes. Els estudis han demostrat que els districtes amb majors ingressos tendeixen a tenir millor accés a espais verds de alta qualitat, mentre que en les àrees amb menor nivell socioeconòmic, els espais verds són més limitats i de menor qualitat. [3] Ara nosaltres en venim a comprovar

aquesta afirmació amb l'anàlisi dels districtes i barris de la ciutat de Barcelona per veure si aquesta informació és veritable o en el cas de la nostra ciutat no és així.

5 METODOLOGIA

En aquest treball, s'ha utilitzat el programari QGIS per a l'anàlisi geoespacial. Per a dur a terme l'anàlisi de proximitat d'espais verds a la ciutat de Barcelona, es van seleccionar diverses capes de dades espacials (SHP) i taules de dades (CSV). A continuació, es descriuen aquestes capes i taules, així com les seves respectives avantatges i desavantatges.

5.1 Capes SHP

Les capes SHP (shapefiles) són formats de dades espacials que contenen informació geogràfica, com punts, línies o polígons. En aquest treball, es van utilitzar les següents capes SHP:[11]

- **Districtes de Barcelona:** Aquesta capa conté els límits dels districtes de la ciutat de Barcelona. És fonamental per establir els àmbits geogràfics de l'estudi.
- **Espais Verds:** Aquesta capa representa les ubicacions dels parcs i espais verds de Barcelona. És crucial per a l'anàlisi de proximitat i accessibilitat.
- **Centroides de Districtes:** Aquesta capa conté els punts centrals de cada districte, que serveixen com a referència per a calcular la distància i el temps de caminada als espais verds més propers.

5.2 Taules CSV

Les taules CSV (valors separats per comes) són formats de dades tabulars que contenen informació en forma de text. En aquest treball, es van utilitzar les següents taules CSV:[12]

- **Dades Socioeconòmiques:** Aquesta taula conté informació sobre el nivell d'ingressos, taxes d'atur, i altres dades demogràfiques dels districtes de Barcelona.
- **Accés a Espais Verds:** Aquesta taula conté informació sobre la distància i el temps necessari per arribar a cada espai verd des dels centroides dels districtes.
- **Densitat Població:** La taula bàsicament conté el número d'habitants que hi ha a cada barri de cada districte de la ciutat de Barcelona, tant homes, dones i conjunt.

Resumint, la combinació de capes SHP i taules CSV proporciona un enfocament complet per a l'anàlisi geoespacial. Les capes SHP permeten la georeferenciació i l'anàlisi espacial, mentre que les taules CSV ofereixen flexibilitat en el maneig de dades tabulars. Aquest enfocament combinat permet una visió integral de la proximitat als espais verds i la seva relació amb factors socioeconòmics a la ciutat de Barcelona.

5.3 Capes SHP i taules CSV utilitzades

Les següents capes SHP i taules CSV són les utilitzades i extretes d'internet per a poder realitzar la investigació d'aquest TFG de la proximitat a l'espai verd. A continuació es veura el nom de la capa utilitzada, els avantatges, desavantatges, ús previst, el motiu de la selecció d'aquesta i d'on s'ha extret. [4]

5.3.1 2021_renda_bruta_mitjana_per_persona

Aquesta taula CSV serà utilitzada per a l'anàlisi de la renda neta mitjana per persona a Barcelona. S'integrarà amb les dades geoespacionals per comprendre millor els patrons socioeconòmics i les desigualtats en la ciutat. La renda neta mitjana és un indicador clau per avaluar el nivell de vida i les desigualtats econòmiques, i aquesta font de dades ofereix una mesura fiable per a l'anàlisi. Per a obtenir les dades necessàries s'ha hagut de trobar a la pàgina web de l'Institut Nacional d'Estadística (INE) on es podia seleccionar seccions censals, barris i districtes però només fins l'any 2021 cap avall. [14]

5.3.2 2021_densitat

Aquesta taula CSV s'utilitzarà per a l'anàlisi de la densitat de població a Barcelona. S'integrarà amb les dades geoespacionals per comprendre millor la distribució de la població i identificar àrees amb necessitats específiques. La densitat de població és una variable clau per entendre les demandes de serveis públics, la pressió sobre els recursos i la planificació urbana, i aquesta font de dades ofereix una mesura fiable per a l'anàlisi. Per a extreure el número d'habitants dels barris i districtes de la ciutat de Barcelona, s'ha utilitzat la pàgina web de l'ajuntament de Barcelona en l'apartat de dades, concretament en els indicadors demogràfics. [1]

5.3.3 BCN_districte_ETRS89_SHP

Aquesta capa SHP proporciona els límits dels districtes de Barcelona. S'utilitzarà per realitzar anàlisis espacionals a nivell de districte, ajudant a comprendre les dinàmiques espacionals i socioeconòmiques a aquesta escala. Els límits dels districtes són essencials per a qualsevol anàlisi que necessiti informació a nivell administratiu. Aquesta capa permet una representació clara i precisa dels districtes. La capa ha sigut extreta de la pàgina de l'ajuntament de Barcelona, concretament a l'apartat de Carto BCN. [2]

5.3.4 BCN_Barris_ETRS89_SHP

Aquesta capa SHP conté els límits dels barris de Barcelona. S'utilitzarà per a anàlisis més detallades que requereixen informació a nivell de barri. Els límits dels barris proporcionen una visió més granular que els districtes, permetent anàlisis més detallades i específiques de les dinàmiques locals. Per a aquesta capa SHP s'ha utilitzat el mateix mètode que per l'anterior ja que al obtenir una també podies obtenir l'altre i fins i tot les seccions censals. [2]

5.3.5 EspaiVD_Barcelona

Aquesta capa SHP ha sigut extreta de la pàgina web del visor del Mapa Urbanístic de Catalunya. [10] S'ha fet un filtre en el qual s'han seleccionat tots els parcs forestals, parcs i jardins, i àrees que es preten transformar en noves zones de parcs i jardins.

5.3.6 Ortofoto Color 2023

La ortofoto color de 2023 del QGIS conté imatges aèries actualitzades que mostren la ciutat de Barcelona amb gran detall, essent útil per a l'anàlisi de l'estat actual dels espais verds.

5.3.7 Mapa Topogràfic (Piràmide Topogràfica)

El mapa topogràfic (piràmide topogràfica) del QGIS inclou dades sobre l'elevació i altres característiques del terreny, essent essencial per comprendre el context físic dels espais verds analitzats.

5.4 Obtenció de Dades

Un cop mencionades totes les capes SHP i taules CSV utilitzades en aquest treball, continuem amb l'explicació de l'obtenció de dades que es mostren en la taula adjunta en els annexos 3.

Primerament tenim l'àrea total de cada districte de la ciutat de Barcelona en m², per aconseguir aquesta data bàsicament s'ha utilitzat la capa SHP anomenada BCN_Districte_ETRS89_SHP que conté els polígons amb la forma de cada districte però per saber l'àrea total que ocupa he creat un camp anomenat AREA i amb l'opció "calculadora de camps" selecciono el camp creat, després "Geometria" i on posa \$area i al donar-li a acceptar se'ns calcula per a cada districte. A la figura 1 es pot veure el procés.



Fig. 1: Àrea Total

Seguidament per saber el total d'àrea verda per cada districte el que s'ha hagut de fer és agafar la capa mencionada anteriorment i seleccionar el nom d'un districte, després anar a *Eines de geoprocés* → *Retall*, seleccionar la capa de Districtes i la capa EspaiVD_Barcelona i com a resultat ens dona una capa que conté tots els espais verds d'aquest districte, i per

calcular el total s'ha fet el mateix procés que per a l'àrea total. Es pot veure d'una manera més clara a la imatge 2.



Fig. 2: Àrea Verda

Per continuar repetim aquest procés per a tots els districtes de Barcelona. Un cop tenim els dos valors de cadascun, per calcular el percentatge d'espai verd respecte el total d'espai s'ha fet una regla de tres.

Seguidament tenim la taula amb el valor de renda bruta mitjana anual per persona de cada secció censal de la ciutat al 2021. Doncs, per obtenir la renda de cada districte s'ha seguit el procés de la figura 3, bàsicament s'ha sumat els valors de cada secció censal i després s'ha dividit pel número de seccions de cada districte, donant així la renda bruta mitjana de cada districte.



Fig. 3: Renda Bruta Mitjana

Després, les següents dades que he obtingut són les mateixes que dels districtes però, per a cada un dels 73 barris de Barcelona, o sigui que he fet el mateix procés que a les imatges 1, 2, 3 però, l'únic que s'ha fet diferent ha sigut el càlcul de la renda bruta ja que s'ha sumat els valors de només les seccions censals que es troben en cada barri i després el valor resultant s'ha dividit pel número de seccions.

Continuant amb les dades de la taula, trobem l'apartat *Nº d'Espais Verds de més de 5000 m²*, per a obtenir aquest número s'ha seguit els passos de la imatge 4. El que es va fer primer és en la capa *EspaiVD_Barcelona*, calcular l'àrea de cada polígon/espai verd. Un cop tenim aquests valors, es fa una consulta amb l'opció "Seleccionar objectes

especials utilitzant una expressió" i li demanem que ens seleccioni tots aquells espais que tinguin un valor major a 5000 en el camp àrea. Després de tenir tots els valors seleccionats farem clic dret a sobre de la capa, li donem a l'opció "Exportar" → "Guardar objectes seleccionats com..." i d'aquesta manera obtenim una nova capa SHP que conté només els espais verds de més de 5000 m². Per últim per saber quants hi ha per barri, es fa una consulta per a cadascun i et dona el nº d'objectes o sigui espais verds que té cada barri.



Fig. 4: Espais Verds +5000 m2

La següent columna, la distància mitjana des de qualsevol espai verd de més de 5000 m² fins a qualsevol altre espai verd de més de 5000 m² d'un mateix barri.

Per poder obtenir aquests valors s'ha realitzat el que es pot contemplar a 5, primerament es va crear una capa de centroides amb l'eina "centroides" utilitzant la capa SHP *EspaisVD+5000xBarri* així obtenim els punts de cada espai ja que no es pot utilitzar polígons per al següent. Un cop es va tenir els centroides, es va seleccionar tots els punts d'un mateix barri i després es va utilitzar l'eina "Matriu de distància" en l'opció "anàlisi de vector" donant com a resultat una taula on teníem les dades de la distància d'un punt fins a cada un dels altres i així amb tots, llavors per calcular la mitjana, amb la "calculadora de camps" es va utilitzar l'expressió *mean* i el camp que es volia calcular, donant així la distància mitjana des d'un espai fins a qualsevol altre.



Fig. 5: Distància Mitjana

Seguidament tenim la columna de la distància mitjana des d'un espai fins al més pròxim, per obtenir-ho es va utilitzar en "eines d'anàlisi" l'opció "Anàlisi de veïns més pròxims", es selecciona els punts d'un barri i el QGIS et facilita un HTML on es troba la distància que busquem a més de altres dades. Llavors és repetir aquests dos últims processos per a cadascun dels 73 barris de la ciutat. El procés quedaria com en la imatge 6

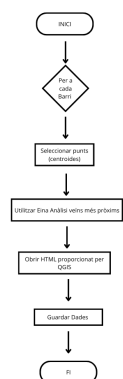


Fig. 6: Distància Mitjana al més pròxim

El següent aspecte a valorar i del qual he tret dades és veure el número d'espais verds de qualsevol àrea que pots trobar des del centre de cada barri en un radi de 6 minuts caminant que equival a uns 500 metres aproximadament. Per poder aconseguir aquest número, primerament s'ha necessitat crear una capa SHP amb els centroides de cada barri ja que els centroides són el punt que es troba al mig de cada polígon. Després s'ha de crear una altre capa SHP amb aquest radi de 500 metres, per fer-ho, s'ha d'anar a "Vectorial" → "eines de geoprocés" → "Buffer" i seleccionar la capa de centroides creada just abans, establim el radi perquè sigui de les dimensions que volem i creem la capa. Un cop tenim aquests buffers fem una unió en l'opció de "eines de geoprocés" i seleccionem tant la capa dels buffer com la capa *EspaiVD_Barcelona* i com a resultat ens donarà una capa on es troben tots els espais verds de cada barri que estiguin dins de cada radi. Per finalitzar ja només ens faltava fer consultes amb el nom de cada barri per veure el número d'espais verds. Es pot entendre d'una manera més clara visualitzant la imatge 7.



Fig. 7: Nombre Espais Verds Radi 6 minuts a peu

L'últim camp a analitzar és la comparació entre l'espai verd ideal de cada barri amb l'espai verd real. Aquest últim procés es pot veure a la figura 8. Primerament aconseguir el número d'habitants de cada barri gràcies a la taula trobada a l'Institut Nacional d'Estadística (INE). Un cop tenim aquests valors, com segons la OMS hauria d'haver-hi entre 10 i 15 m² d'espai verd per habitant, el que es va fer és multiplicar el número d'habitants de cada barri per 10 i per 15 creant així el rang ideal que hauria de tenir cadascun, i per veure la comparació amb l'espai verd real, com ja s'havia calculat abans, agafar aquestes dades per a la columna *Espai Verd Real (m²)*.



Fig. 8: Espai Verd Real / Ideal

Totes aquestes variables i dades obtingudes són les utilitzades per poder fer l'anàlisi d'aquest treball de fi de grau.

6 ANÀLISI DE DADES

6.1 Anàlisi de la Matriu de Correlació

La taula 1 presenta una matriu de correlació que permet analitzar la relació entre diverses variables relacionades amb la proximitat als espais verds a la ciutat de Barcelona. Aquestes correlacions ofereixen una comprensió més profunda de com aquestes variables interactuen entre elles. A continuació, s'analitzarà cada variable de manera detallada.

6.1.1 Renda Bruta Mitjana Anual 2021

La variable "Renda Bruta Mitjana Anual 2021" té diverses correlacions amb altres variables de la matriu. Primerament, hi ha una correlació negativa lleugera (-0.143) amb el percentatge d'espai verd, indicant que els barris amb més espai verd tendeixen a tenir rendes brutes mitjanes anuals més baixes. Això podria suggerir que les àrees amb major quantitat d'espais verds no coincideixen necessàriament amb les zones de major nivell socioeconòmic. En contrast, la correlació amb el nombre d'espais verds de més de 5000 m² és positiva (0.193), tot i ser lleugera, el que suggereix que els barris amb espais verds grans tendeixen a tenir ingressos més alts. La correlació amb la distància mitjana entre espais verds és molt dèbil (0.066), la qual cosa indica que aquesta variable no té una relació significativa amb la renda. D'altra banda,

la correlació amb la distància mitjana a l'espai verd més proper és gairebé inexistent (-0.014), suggerint que aquesta distància tampoc està relacionada amb la renda bruta. La correlació amb el nombre d'habitants és moderadament positiva (0.253), indicant que els barris amb més habitants tendeixen a tenir rendes més altes. Finalment, hi ha una lleugera correlació positiva (0.134) amb l'espai verd real, el que implica que una major quantitat d'espai verd està associada amb rendes més altes.

6.1.2 Percentatge d'Espai Verd

El percentatge d'espai verd té una correlació positiva moderada (0.453) amb el nombre d'espais verds de més de 5000 m², suggerint que els barris amb un percentatge més alt d'espai verd també tenen més espais verds grans. També mostra una correlació positiva moderada (0.336) amb la distància mitjana entre espais, indicant que un major percentatge d'espai verd està associat amb una major distància entre aquests espais. La correlació amb la distància mitjana a l'espai verd més proper és molt feble (0.076), el que implica una relació poc significativa. Hi ha una correlació negativa moderada (-0.323) amb el nombre d'habitants, suggerint que els barris amb més habitants tendeixen a tenir un percentatge més baix d'espai verd. Finalment, la correlació positiva forta (0.598) amb l'espai verd real indica que un major percentatge d'espai verd està fortament associat amb una major quantitat d'espai verd real disponible.

6.1.3 Nombre d'Espais Verds de més de 5000 m²

El nombre d'espais verds de més de 5000 m² té una correlació positiva forta (0.689) amb la distància mitjana entre espais verds, la qual cosa indica que en els barris amb més espais verds grans, aquests espais tendeixen a estar més allunyats entre si. Hi ha una correlació negativa molt dèbil (-0.088) amb la distància mitjana a l'espai verd més proper, suggerint poca relació entre aquestes variables. La correlació negativa molt dèbil (-0.080) amb el nombre d'habitants indica que un nombre més alt d'espais verds grans no està significativament relacionat amb la quantitat d'habitants. Finalment, hi ha una correlació positiva forta (0.681) amb l'espai verd real, suggerint que més espais verds grans estan associats amb una major quantitat d'espai verd real.

6.1.4 Distància Mitjana entre Espais Verds

La distància mitjana entre espais verds mostra una correlació positiva moderada (0.454) amb la distància mitjana a l'espai verd més proper, indicant que a mesura que augmenta la distància mitjana entre espais, també ho fa la distància a l'espai més proper. La correlació amb el nombre d'habitants és molt dèbil (0.030), suggerint poca relació entre aquestes variables. Finalment, hi ha una correlació positiva moderada (0.484) amb l'espai verd real, indicant que una major distància entre espais està associada amb una major quantitat d'espai verd real.

6.1.5 Distància Mitjana a l'Espai Verd més Proper

La distància mitjana a l'espai verd més proper té una correlació molt dèbil (0.111) amb el nombre d'habitants, suggerint una relació poc significativa. La correlació amb l'espai verd real també és molt dèbil (0.030), indicant que aquesta distància no està relacionada de manera significativa amb la quantitat d'espai verd real disponible.

6.1.6 Nombre d'Habitants

El nombre d'habitants mostra una correlació negativa molt dèbil (-0.115) amb l'espai verd real, suggerint que a mesura que augmenta el nombre d'habitants, la quantitat d'espai verd real tendeix a disminuir lleugerament.

6.1.7 Espai Verd Real

L'espai verd real té una correlació negativa molt dèbil (-0.069) amb el nombre d'espais verds en un radi de 6 minuts a peu, suggerint una relació poc significativa entre aquestes variables.

6.2 Anàlisi Estadístic

Continuant amb aquest anàlisi estadístic, ens anem a la tercera taula 2, on contemplarem els valors de la mitjana, la desviació estàndard i el rang màxim i mínim de cada variable.

6.2.1 Renda Bruta

Començant amb la variable de renda bruta, la mitjana és de 21.097,31 € amb una desviació estàndard de 7.544,29 € i un rang entre 10.054 € i 44.280,36 €. Això indica una gran variabilitat en els ingressos entre els diferents barris, amb una desviació considerable que reflecteix disparitats significatives en la renda.

6.2.2 % Espai Verd

Pel que fa al percentatge d'espai verd, la mitjana és del 22,45%, amb una desviació estàndard notable de 18,57%. El rang oscil·la entre un mínim de 1,58% i un màxim de 80%. Aquesta variabilitat indica que mentre alguns barris tenen un percentatge significatiu d'espai verd, molts altres estan molt per sota del 30% recomanat per la regla dels 300, afectant negativament l'equitat en l'accés als espais verds.

6.2.3 N° Espais Verds de més de 5000 m²

La mitjana del nombre d'espais verds de més de 5000 m² per barri és de 7,85, amb una desviació estàndard de 7,81. El rang varia entre 0 i 47, destacant que hi ha barris sense cap espai verd d'aquestes dimensions, mentre que altres en tenen molts. Aquesta desigualtat pot afectar el compliment de la norma de tenir un espai verd gran cada 300 metres en línia recta.

6.2.4 Distància Mitjana entre Espais Verds i Distància Mitjana a l'Espai Verd més Proper

Les dues variables de distància s'analitzen conjuntament. La distància mitjana entre espais verds és de 543,08 metres, amb una desviació estàndard de 376,32 metres, i un rang entre 0 i 2.161 metres. La distància mitjana a l'espai verd més proper és de 245,10 metres, amb una desviació estàndard de 185,82 metres, i un rang entre 0 i 1.020 metres. Mentre que la primera variable sovint supera els 300 metres recomanats, la segona mostra que la majoria de barris tenen un espai verd accessible a menys de 300 metres, tot i que les grans desviacions i rangs amplis indiquen problemes significatius d'accessibilitat en certes zones.

6.2.5 N° d'Habitants i Espai Verd Real

Analitzant les variables de número d'habitants i espai verd real conjuntament, trobem que la mitjana d'habitants per barri és de 22.226,55, mentre que la mitjana d'espai verd és de 410.811,10 m². Aquest valor excedeix la normativa de tenir entre 10 i 15 m² d'espai verd per habitant. No obstant això, la gran desviació de 1.158.134,24 m² i el rang de 6.706 a 9.315.824 m² revelen una gran desigualtat en la disponibilitat d'espai verd entre els barris.

6.2.6 N° d'Espais Verds en un Radi de 6 Minuts a Peu

L'última variable és el nombre d'espais verds en un radi de 6 minuts a peu. La mitjana és de 27,51 espais per barri, amb una desviació estàndard de 12,02 i un rang entre 1 i 59. Tot i que la mitjana és adequada, el rang indica que hi ha barris amb un nombre molt baix d'espais verds accessibles, dificultant l'accessibilitat per als residents situats al centre dels seus barris.

Aquest anàlisi estadístic posa de manifest les grans desigualtats en l'accés als espais verds entre els barris de Barcelona, destacant la necessitat de polítiques urbanes que fomentin una distribució més equitativa d'aquests espais per millorar la qualitat de vida de tots els residents.

6.3 Anàlisi Individual

Com a últim anàlisi de resultats, tenim observacions més detallades d'alguns camps gràcies a la taula 3 i amb els respectius mapes de QGIS per a que es contemplin d'una manera més visual i no tant escrita.

6.3.1 % d'Àrea Verda

Primerament, destaquem quants barris de la ciutat compleixen la regla de tenir un 30% d'àrea verda respecte l'àrea total. Gràcies al camp que es troba a la taula, podem observar que només 16 dels 73 barris tenen un percentatge igual o major a 30%, o sigui que únicament el 21,92% en té suficient verd. Destaquem que hi ha bastants d'aquests barris que es troben entre els 29-20%, concretament 18 barris que són a prop de complir aquesta regla, mentre que una mica més de la meitat, és a dir, 39 barris, no s'aproximen a aquest percentatge i 17 es troben per sota del 10%, volent dir que l'espai verd en aquestes zones és pràcticament nul i es necessitaria una conversió perquè aquest valor augmenti en els pròxims anys. En quant a

la imatge 9 podem observar la repartició dels barris en el percentatge d'espai verd, veient clarament que els que tenen una major àrea verda es troben als districtes de les afores de la ciutat mentre que els que en tenen menys són barris més petits a sobre de que estan situats en el centre de Barcelona d'una manera més comprimida.

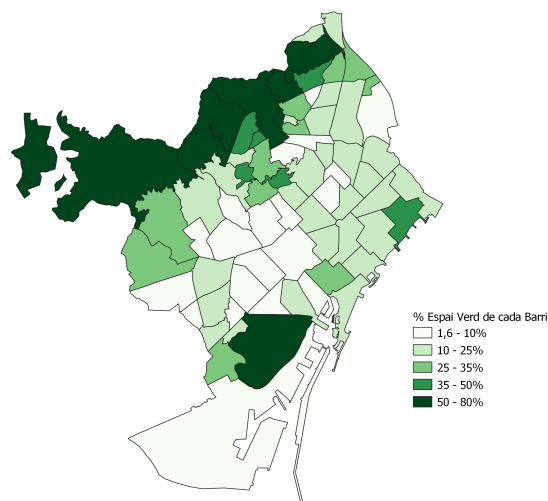


Fig. 9: %Espai Verd Barris

6.3.2 N° d'Espais Verds de més de 5000 m²

Seguim amb tres camps: el número d'espais verds de més de 5000 m² a cada barri, la distància mitjana a l'espai més pròxim i la distància mitjana d'espai a espai. Primerament, saber quins barris tenen un nombre major d'espais d'aquestes dimensions i quants. Són Vallvidrera, Tibidabo i les Planes amb 47; Sarrià amb 33 i la Marina del Prat amb 26, mentre que hi ha barris sense cap espai verd com el Camp de l'Arpa del Clot, Navas o el Camp d'en Grassot i Gràcia Nova. El districte que més espais en té és Sarrià amb 136 i el que menys Gràcia amb 12. Si fem la mitjana pel número de barris, surt els mateixos noms, Sarrià amb 22,66 i Gràcia amb 2,4. En quant a la distribució del mapa 10 es pot veure clarament que la situació és semblant a l'anterior, els districtes amb un àrea més gran que concorden amb els que estan més lluny del centre són els que contenen amb un major número d'espais d'aquestes dimensions, mentre que al centre de la ciutat on es troben els barris més petits aquest número es veu reduït de manera notòria.

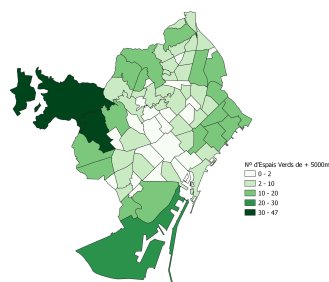


Fig. 10: N° Espais Verds +5000 m²

6.3.3 Distància Mitjana entre Espais Verds

Continuem amb la distància mitjana entre un espai i qualsevol altre espai d'un mateix barri. Trobem que els que tenen una distància major per a cada districte són:

- Vallvidrera amb 1589 metres per a Sarrià
- El Bon Pastor amb 871 metres en Sant Andreu
- La Barceloneta amb 585 metres en el districte de la Ciutat Vella
- La Vila de Gràcia amb 1020 metres en Gràcia
- Horta amb 833 metres per a Horta
- Pedralbes amb 1109 metres en les Corts
- La Sagrada Família amb 591 metres per a Eixample
- Vilapicina amb 994 metres en Nou Barris
- El Besòs i Maresme amb 734 metres en Sant Martí
- La Marina del Prat amb 2161 metres en el districte de Sants - Montjuïc

Aquests barris tenen quasi tots en comú que són, primerament, els barris amb un major número d'espais verds de més de 5000 m² i a més són els barris amb dimensions més grans respecte dels altres que componen els districtes, donant a entendre que barris més amples donen opció a distribuir els espais de grans dimensions per tot el territori i per això les distàncies són majors al igual que el número d'espais, ja que al ser més grans, es poden introduir més espais de més de 5000 m², és pot veure clarament a la imatge 11 que mostra com distàncies més curtes es relacionen amb els barris amb dimensions més baixes i centrals, mentre que quant més te'n vas allunyant el territori és més ample igual que la distància mitjana.

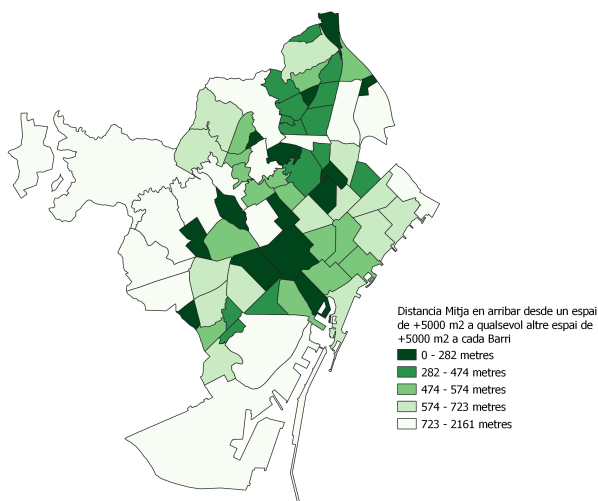


Fig. 11: Distància mitjana entre un espai verd de +5000 m² a qualsevol altre de +5000 m²

6.3.4 Distància des d'un Espai Verd fins al més Pròxim

Per últim, analitzem les distàncies des d'un espai verd fins al més pròxim. Trobem que només 17 dels 73 barris superen els 300 metres, o sigui que 56 barris, que equival a un 76,7%, compleixen la regla de trobar un espai verd de més de 0,5 hectàrees cada 300 metres en una línia recta, tal i com es veu a la imatge 12, la gran majoria es troben dins d'aquest rang i només els barris amb color blanc el superen. A diferència de les anteriors variables, aquesta no es veu afectada per les dimensions del barri o quantitats d'espais verds si no amb la distribució de la proximitat entre aquests. Si contemplem quins districtes tenen una mitjana superior a 300 metres, només ens surt que dels 10 districtes, Gràcia és l'únic amb 590 metres, 290 per sobre del que hauria de ser.

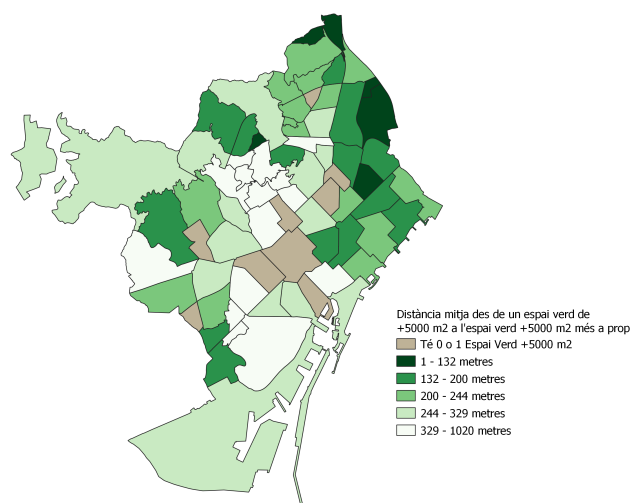


Fig. 12: Distància mitjana entre un espai verd de +5000 m² a l'espai de +5000 m² més proper

6.3.5 N° d'Espais Verds en un Radi de 6 Minuts a Peu

Continuem amb la columna de número d'espais verds que es poden trobar en cada barri en un radi de 6 minuts a peu des del centre d'aquest. Tenim que els barris amb més són:

- Provençals amb 60
- Torre Baró amb 52
- El Congrés amb 48

Mentre que els que menys tenen són:

- La Dreta de l'Eixample amb 10
- El Poble Sec amb 2
- La Marina del Prat amb 1

La mitjana és alta ja que quasi tots els barris es troben en un número elevat de espais verds, per a aquest variable les dimensions tampoc són un factor clau, si no més la quantitat d'espais verds que tingui el barri o més encara la distribució o localització d'aquest. El número de barris amb una quantitat baixa d'espais verds en aquest radi és bastant

petit com es pot veure al mapa 13. Després, si ens introduïm en analitzar els districtes, observem que el que més en té és Nou Barris amb 421 i el que menys Les Corts amb 78, però si fem la mitjana entre el nombre de barris, tenim que el que més és Sant Martí amb una mitjana de 38,1 i el que menys l'Eixample amb 18,16 i una mitjana total de 26 espais per districte, sent un número bastant adequat tenint en compte que pots trobar espais verds de tots tipus de dimensions.

Si tenim en compte que trobar-se amb un número inferior a 10 espais verds seria una baixa densitat, en quant a la mitjana de districtes, cap estaria en aquest nivell i només els dos barris mencionats abans es trobarien dins d'aquest rang.

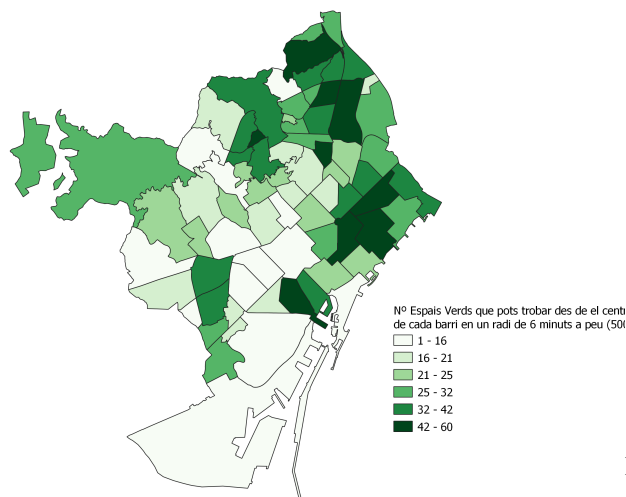


Fig. 13: N°d'espais verds que pots trobar en un radi de 6 minuts caminant des de el centroide del barri

6.3.6 Comparació d'Espai Verd Ideal vs Espai Verd Real

Com a última variant a valorar, tenim la comparació d'espai verd ideal que hauria de tenir un barri respecte el número d'habitants del mateix amb l'espai verd real que en té. Gràcies a la taula, ens adonem de que únicament l'espai verd real de 30 dels 73 barris, un 41,1%, es troba dins del rang o per sobre de l'espai verd ideal que és entre 10 i 15 m² per habitant, i si ens fixem en la imatge 14, es pot contemplar clarament que els barris que si compleixen amb l'espai verd ideal són els que es troben més distants o per les vores de la ciutat mentre que els districtes que es troben més centrals no arriben a tenir aquesta àrea verda que es demana per habitant. Si comparem els districtes, tenim que el que més barris té amb un espai verd adequat és Gràcia amb 3 dels seus 5 barris (60%), mentre que el que menys és l'Eixample, ja que cap dels seus 6 barris estan en el rang d'espai verd ideal.

Però clar, a lo millor els barris que no arriben a l'espai verd ideal sí que tenen el 30% d'àrea verda o al contrari. Si analitzem aquesta possibilitat, ens adonem de que cap dels 43 barris que no tenen espai verd suficient arriben al 30% respecte la seva dimensió, i si mirem barris que no arribin a aquest percentatge però sí a l'espai verd ideal, en tenim 13. O sigui, dels 30 que tenen un espai verd igual o per sobre

de l'ideal, 13 no arriben al 30% de m² respecte l'àrea total del barri però sí que compleixen la regla de tenir entre 10 i 15 m² per habitant.

En quant als districtes, tenim que 3 dels 10 que hi ha superen el 30% en espai verd. Aquests són Sarrià amb un 55%, Horta-Guinardó amb 46,21% i Nou Barris amb 37%. I si ho mirem per número d'habitants, 5 es troben dins de l'espai verd ideal, dels quals 3 d'aquests són els mencionats abans.

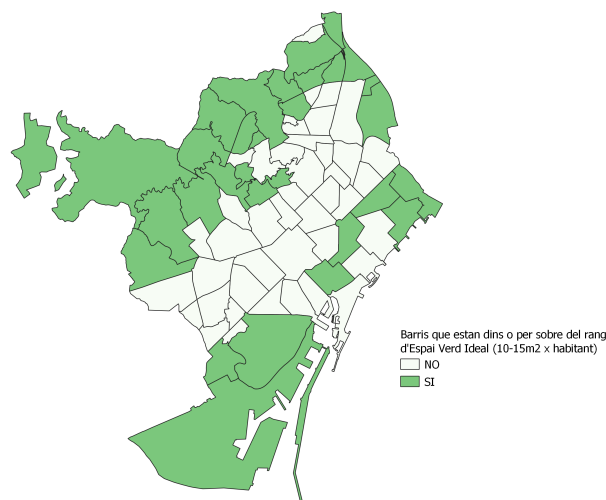


Fig. 14: Barris que es troben dins del rang o per sobre del seu espai verd ideal

7 CONCLUSIONS

Aquest treball de final de grau ha permès explorar la distribució dels espais verds a Barcelona i la seva relació amb diverses variables socioeconòmiques dels barris. Les conclusions extretes de l'anàlisi estadístic i les correlacions de variables proporcionen una visió detallada de la situació actual i els desafiaments futurs en termes d'accessibilitat i equitat en l'espai verd urbà.

7.1 Relació entre Espai Verd i Nivell Socioeconòmic

La relació entre el nivell socioeconòmic dels habitants i la quantitat d'espai verd en els barris de Barcelona és un tema complex i multifacètic. A través de l'anàlisi de la matriu de correlació de variables, s'ha descobert que, en general, els barris amb menors ingressos tendeixen a tenir un percentatge més alt d'espai verd. Aquest fet sembla contrari a la intuïció, ja que sovint es pensa que les zones més riques tenen millors infraestructures i serveis, incloent-hi espais verds.

Un exemple clar és la zona del Besòs, que té àmplies àrees verdes però una renda bruta baixa en comparació amb altres zones de la ciutat. Això es deu a la menor densitat de construcció i la presència de grans parcs i zones naturals no urbanitzades. Aquests barris sovint tenen una estructura urbana que inclou grans extensions de terreny no edificat, la qual cosa contribueix a un percentatge més alt d'espai verd.

En contrast, els barris amb ingressos més alts, com parts de Sarrià-Sant Gervasi, presenten una tendència a tenir un major nombre d'espais verds grans (de més de 5000 m²) i una distribució més equilibrada d'aquests espais. Això es tradueix en una millor qualitat d'aquests espais verds, amb una major accessibilitat per als residents. Així, mentre que els barris amb menys renda solen tenir espais verds concentrats en àrees específiques, els barris més rics tenen espais verds distribuïts de manera més uniforme, proporcionant un accés més fàcil i freqüent a aquests espais per a tots els residents.

A més, la quantitat d'espai verd real en els barris també s'ha vist associada amb nivells d'ingressos més alts. Els barris amb ingressos superiors no només tenen més espais verds, sinó que aquests són més grans i millor mantinguts. Aquesta realitat destaca la necessitat d'una planificació urbana que asseguri una distribució equitativa dels espais verds, independentment del nivell socioeconòmic dels barris, per tal de garantir una millor qualitat de vida per a tots els residents de la ciutat.

7.2 Proximitat i Nivell d'Espai Verd a Barcelona

L'estudi ha avaluat la proximitat i la quantitat d'espai verd en els barris de Barcelona segons diversos criteris, com la proporció d'espai verd respecte a l'àrea total del barri, la distància entre espais verds, i l'accessibilitat d'aquests espais per als residents. Els resultats indiquen una distribució desigual dels espais verds a la ciutat.

Els criteris considerats per avaluar la proximitat i el nivell d'espai verd inclouen tenir un 30% de l'àrea total del barri com a espai verd, una distància mitjana entre espais verds de menys de 600 metres, tenir almenys 10 espais verds en un radi de 6 minuts a peu, una distància mitjana des d'un espai de més de 5000 m² al més proper inferior a 300 metres, i tenir un espai verd real major o igual al rang d'espai verd ideal.

Els resultats mostren que només 5 barris compleixen tots aquests criteris. Això significa que, tot i els esforços per millorar la quantitat i l'accessibilitat dels espais verds, només una petita part dels barris de Barcelona compleixen els estàndards ideals. No obstant, un total de 46 barris (63%) compleixen almenys 4 dels criteris, la qual cosa indica que una majoria significativa dels barris té una bona accessibilitat i quantitat d'espai verd.

Quan es consideren els barris que compleixen almenys la meitat dels criteris (3 de 6), el nombre de barris que tenen una bona accessibilitat i quantitat d'espai verd augmenta a 57 (78%). Això indica que, tot i que hi ha espai per a la millora, la majoria dels barris de Barcelona ofereixen un accés raonable als espais verds. Tanmateix, els 16 barris que compleixen menys de 3 criteris representen una àrea significativa de millora. Aquests barris necessiten atenció prioritària per assegurar que tots els residents de Barcelona tinguin accés a espais verds de qualitat, independentment de la seva ubicació.

7.3 Avaluació per Districtes

Pel que fa a l'avaluació per districtes, tots superen el 50% dels seus barris amb almenys 3 criteris complerts.

Això demostra que, en general, els districtes de Barcelona ofereixen una quantitat raonable d'espais verds i accessibilitat. No obstant això, hi ha dos districtes que destaquen negativament: l'Eixample i Sants-Montjuïc.

L'Eixample té 3 dels seus 6 barris que no arriben als requisits mínims, i els barris que compleixen els criteris només ho fan en 4 aspectes. Aquest districte és conegut per la seva alta densitat de construcció i la manca d'espais verds grans, cosa que afecta negativament la qualitat de vida dels seus residents.

Sants-Montjuïc també presenta problemes similars, amb 3 dels seus 8 barris per sota dels 3 requisits. Dels 5 barris que compleixen els criteris, només 2 arriben als 4 criteris. Aquest districte, tot i tenir zones com Montjuïc que ofereixen grans espais verds, encara presenta desigualtats significatives en la distribució i accessibilitat d'aquests espais.

Aquests districtes necessiten millores significatives per assegurar una distribució més equitativa dels espais verds i complir amb els estàndards recomanats. Això és especialment important perquè són districtes amb una gran població i una densitat de construcció alta, factors que fan que l'accés als espais verds sigui crucial per al benestar dels residents.

En conclusió, els espais verds a Barcelona estan més concentrats en les zones amb menys densitat de construcció, com la zona del Besòs, mentre que àrees amb alta densitat d'habitatges, com l'Eixample, tenen menys espais verds disponibles. Aquestes disparitats subratllen la necessitat de polítiques urbanes que fomentin una distribució més equitativa dels espais verds per millorar la qualitat de vida de tots els residents de la ciutat. La planificació urbana ha de considerar aquests factors per assegurar que tots els barris, independentment del seu nivell socioeconòmic, tinguin accés a espais verds de qualitat.

REFERENCES

- [1] AJUNTAMENT DE BARCELONA. Microdades del Portal de Dades Obertes de l'Ajuntament de Barcelona, 2023. Accedit el 14 de juny de 2024.
- [2] AJUNTAMENT DE BARCELONA. Cartografia de barcelona, 2024. Accedit: 2024-06-14.
- [3] ASTUDILLO LIRA, LEONARDO. La desigualdad en el acceso a las áreas verdes públicas: Un problema global, 28 enero, 2022.
- [4] AYUNTAMIENTO DE BARCELONA. Catálogo de datasets, 2024.
- [5] AYUNTAMIENTO DE BARCELONA. El distrito y sus barrios, 2024.
- [6] AYUNTAMIENTO DE BARCELONA. El distrito y sus barrios, 2024.
- [7] BOSCH, N., ANGUELA, M. P., CHASTIN, S., PÉREZ, K., AND ROJAS-RUEDA, D. Reverdecir las ciudades: De la evidencia científica a la acción en salud pública, abril 2023. Accedit: 2024-06-14.

[8] CARDONA, A. La importancia de los espacios verdes en las ciudades, 2018.

[9] DE BARCELONA, U. A. El benestar que perceben les persones en visitar espais verds i blaus esdevé clau per visitar-los, 2024. Accedit el 20 de juny de 2024.

[10] DEPARTAMENT DE TERRITORI I SOSTENIBILITAT. Visor de Mapas Urbanístics de Catalunya, 2024. Accedit: 14 de juny de 2024.

[11] DESKTOP, A. ¿Qué es un shapefile? Tech. rep., Esri.

[12] ESTÉVEZ, R. Cómo cargar un CSV en QGIS. Tech. rep., Geomapik, 12 abril, 2020.

[13] IDESCAT. Indicadores sociodemográficos. barcelona, 2024.

[14] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE). Indicadores de renta media y mediana, 2023. Accedit el 14 de juny de 2024.

[15] ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Urban Green Space Interventions and Their Benefits: A Review of Impacts and Effectiveness. Tech. rep., Organización Mundial de la Salud, 2017.

ANNEX

TABLE 1: Matriu de Correlació

	Renda Bruta Mitjana Anual 2021	% Espai Verd	Núm. Espais Verds +5000 m2	Distància Mitjana entre Espais (m)	Distància Mitjana a l'Espai + més proper (m)	Núm. Habitants	Espai Verd Real (m2)
Renda Bruta Mitjana Anual 2021	1	-0.143	0.193	0.066	-0.014	0.253	0.134
% Espai Verd	-0.143	1	0.453	0.336	0.076	-0.323	0.598
Núm. Espais Verds +5000 m2	0.193	0.453	1	0.689	-0.088	-0.080	0.681
Distància Mitjana entre Espais (m)	0.066	0.336	0.689	1	0.454	0.030	0.484
Distància Mitjana a l'Espai + més proper (m)	-0.014	0.076	-0.088	0.454	1	0.111	0.030
Núm. Habitants	0.253	-0.323	-0.080	0.030	0.111	1	-0.115
Espai Verd Real (m2)	0.134	0.598	0.681	0.484	0.030	-0.115	1
Núm. Espais Verds radi 6 min a peu (500 m)	-0.299	0.074	0.131	-0.127	-0.085	-0.040	-0.069

TABLE 2: Taula d'Estadística

	Renda Bruta Mitjana Anual 2021	% Espai Verd	Núm. Espais Verds +5000 m2	Distància Mitjana d'espai a espai (m)	Distància Mitjana espai + pròxim (m)	Núm. Habitants	Espai Verd Real (m2)	Núm. Espais Verds radi 6 min a peu (500 m)
Media	21.097,31	22,45	7,85	343,08	345,10	22.226,55	410.811,10	27,51
Error típic	882,99	2,17	0,91	44,04	21,75	1.657,07	135.549,36	1,41
Mediana	19.750,60	19,73	6,00	524,00	215,00	18.923,00	151.379,00	25,00
Moda	NO APLICA	11,66	2,00	0,00	0,00	NO APLICA	NO APLICA	24,00
Desviación estándar	7.544,29	18,57	7,81	376,32	185,82	14.158,04	1.158.134,24	12,02
Varianza de la muestra	56.916.306,28	344,73	61,05	141.615,94	34.530,45	200.450.021,45	1.341.274.921.403,17	144,39
Curtosis	1,31	1,81	8,88	4,67	6,30	-0,43	50,31	-0,18
Coefficiente de asimetría	1,15	1,46	2,46	1,45	1,93	0,60	6,72	0,35
Rango	34.226,36	78,42	47,00	2.161,00	1.020,00	54.308,00	9.315.824,00	59,00
Mínimo	10.054,00	1,58	0,00	0,00	0,00	1.231,00	6.706,00	1,00
Máximo	44.280,36	80,00	47,00	2.161,00	1.020,00	55.539,00	9.322.530,00	60,00
Suma	1.540.103,56	1.638,50	573,00	39.645,00	17.892,00	1.622.538,00	29.989.210,00	2.908,00
Cuenta	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00
Mayor (1)	44.280,36	80,00	47,00	2.161,00	1.020,00	55.539,00	9.322.530,00	60,00
Menor(1)	10.054,00	1,58	0,00	0,00	0,00	1.231,00	6.706,00	1,00
Nivel de confianza(95,0%)	1.760,21	4,33	1,82	87,80	43,36	3.303,31	270.212,71	2,80

Nom Barri	Nom Barri	Codi Barri	Renda Bruta Mitjana Anual 2021	% Espai Verd	Nº Espais Verds +5000 m2	Distància Mitja d'espai a espai (m)	Distància Mitja espai + pròxim (m)	Nº Habitants	Espai Verd Ideal (m2)	Espai Verd Real (m2)	Nº Espais Verds radi 6 min a peu (500 m)
Montjuïc	El Raval	1	12.133,30	11,66	7	571	269	47.276	472.760-709.140	128.210	47
Ciutat	El Barri Gòtic	2	16.996,55	6,95	1	0	0	15.895	158.950-238.425	58.512	42
Ciutat	La Barceloneta	3	15.986,50	10,7	5	585	275	15.220	152.200-228.300	140.583	13
Ciutat	Sant Pere	4	18.077,50	32,35	2	566	566	23.050	230.500-345.750	360.781	25
Eixample	El Fort Pienc	5	23.084,85	16,65	7	517	178	37.682	376.820-565.230	154.780	27
Eixample	La Sagrada Família	6	22.463,64	12,34	8	591	309	51.086	510.860-766.290	129.769	24
Eixample	La Dreta de l'Eixample	7	30.293,36	2,98	1	0	0	41.626	416.260-624.390	63.458	10
Eixample	L'Antiga Esquerra	8	26.222,23	2,4	1	0	0	43.055	430.550-645.825	29.691	13
Eixample	La Nova Esquerra	9	25.968	8,76	5	590	343	55.254	552.540-828.810	117.281	14
Eixample	Sant Antoni	10	22.436	6,36	2	319	319	41.541	414.510-621.765	51.031	21
Sants	El Poble Sec	11	16.335,41	68,32	11	1568	336	41.890	418.700-628.050	3.148.576	2
Montjuïc	La Marina del Prat	12	13.866	3,32	26	2161	253	1.231	12.310-18.465	474.818	1
Montjuïc	La Marina de Port	13	16.316,82	26,2	12	655	195	25.578	255.780-383.670	329.063	31
Montjuïc	La Font de la Guàrdia	14	20.268,70	23	2	439	439	7.649	76.490-114.735	69.486	18
Montjuïc	Hostafrancs	15	19.508,30	3,81	2	450	450	12.026	120.260-180.390	15.661	20
Montjuïc	La Bordeta	16	19.750,60	21,24	8	491	179	14.355	143.550-215.325	122.573	29
Montjuïc	Sants - Badal	17	19.098,90	2,8	1	0	0	22.427	224.270-336.405	11.534	14
Montjuïc	Sants	18	21.666,75	13,89	8	620	215	41.674	416.740-625.110	152.573	35
Les Corts	Les Corts	19	29.606,17	11,66	10	577	248	45.179	451.790-677.685	164.898	42
Les Corts	La Maternitat	20	31.206	9,39	11	849	233	27.281	272.810-409.215	178.855	20
Les Corts	Pedralbes	21	42.244,70	29,9	13	1109	340	12.336	122.360-183.540	808.487	16
Sarrià	Valldidera, Tibidabo i les Planes	22	30.638,66	80	47	1589	273	56.740	56.740 - 85.110	9.322.530	27
Sarrià	Sarrià	23	38.498,25	32,73	33	999	158	25.713	257.130-385.695	996.294	24
Sarrià	Les Tres Torres	24	44.280,36	5,44	1	0	0	16.140	161.400-242.100	42.917	23
Sarrià	La Bonanova	25	38.841,72	21,4	17	753	214	40.889	408.890-613.335	478.706	21
Sarrià	Sant Gervasi - Galvany	26	39.536,32	8,34	6	547	282	29.836	298.360-447.540	138.573	13
Sarrià	El Putxet	27	30.597,42	8,56	2	264	264	14.986	149.860-224.790	72.519	23
Gràcia	Valldidera i els penitents	28	26.825,27	19,83	6	955	390	14.335	143.350-215.025	239.855	15
Gràcia	El Coll	29	20.089,20	4,5	2	475	475	6.899	68.990-103.485	161.559	25
Gràcia	La Salut	30	25.689,70	27,35	2	476	476	15.491	154.910-252.365	176.092	22
Gràcia	La Vila de Gràcia	31	24.005,30	4,8	2	1020	1020	51.600	516.000-774.000	63.768	19
Gràcia	Gràcia Nova	32	24.968,50	3,31	0	0	0	27.121	271.210-406.815	21.518	12
Horta	El Baix Guinardó	33	21.352,60	13,33	2	481	481	23.092	230.920-346.380	74.683	17
Guinardó	Can Baró	34	19.899	39,9	3	570	417	13.246	132.460-198.690	153.218	22
Guinardó	El Guinardó	35	20.592,32	20,37	5	465	268	38.780	387.800-581.700	266.720	21
Guinardó	Font de Fargues	36	25.398,42	7,32	3	210	150	7.556	75.560-113.340	38.730	18
Guinardó	El Carmel	37	14.562,63	29,5	4	864	553	33.308	333.080-499.620	277.807	34
Guinardó	La Teixonera	38	16.193,87	11,48	3	556	449	5.210	52.100-78.150	277.445	39
Guinardó	Sant-Genís	39	17.196	72,15	7	606	251	28.897	288.970-433.455	1.639.988	16
Guinardó	Montbau	40	19.322,75	70,35	17	593	198	8.027	80.270-120.405	1.238.989	19
Guinardó	La Vall d'Hebrón	41	22.864,75	37,66	14	568	136	11.696	116.960-175.440	1.440.875	37
Guinardó	La Clota	42	19.570	38,3	2	89	89	7.618	76.180-114.270	48.190	44
Guinardó	Horta	43	20.233,33	53,17	15	833	289	2.017	20.170-30.255	68.327	33
Guinardó	Vilapicina	44	18.971,63	6,22	2	994	994	25.335	253.550-380.325	35.307	29
Nou Barris	Porta	45	16.506,55	21,19	5	470	282	26.383	263.830-395.745	178.368	34
Nou Barris	El Turó	46	13.868	27	3	383	238	14.475	144.750-217.125	95.666	32
Nou Barris	Can Peguera	47	12.330,50	12,3	4	319	214	2.386	23.860-35.790	14.701	24
Nou Barris	La Guineueta	48	18.632,70	27,21	5	457	232	16.298	162.980-244.470	166.488	28
Nou Barris	Canyelles	49	17.804,20	62,27	7	416	207	11.379	113.790-170.685	493.914	16
Nou Barris	Les Roquetes	50	12.304,90	40,58	6	490	215	16.398	163.980-245.970	260.640	35
Nou Barris	Verdun	51	13.329,75	3,43	1	0	0	16.237	162.370-243.555	8.153	30
Nou Barris	La Prosperitat	52	15.163	14,25	5	339	203	24.712	247.120-370.680	84.852	44
Nou Barris	La Trinitat Nova	53	11.707,40	25,83	8	447	174	6.851	68.510-102.765	144.770	42
Nou Barris	Torre Baró	54	11.125	71,93	13	602	222	2.640	26.400-39.600	1.273.037	52
Nou Barris	Ciutat Meridiana	55	10.054	21,6	7	336	125	10.365	103.650-155.475	76.825	26
Nou Barris	Valldidera	56	11.620	24,41	8	266	108	1.503	15.030-22.545	146.045	29
Nou Barris	Trinitat Vella	57	11.945	27	8	489	201	10.049	100.490-150.735	219.442	34
Sant Andreu	Baró de Viver	58	11.486	31	2	112	112	2.821	28.210-42.315	71.910	17
Sant Andreu	El Bon Pastor	59	15.347,42	9,71	12	871	129	12.751	127.510-191.265	182.904	26
Sant Andreu	Sant Andreu	60	21.132,28	14,73	20	818	148	55.539	555.390-833.085	271.407	46
Sant Andreu	La Sagrera	61	19.407,40	15,99	10	683	156	28.582	285.820-428.730	155.632	24
Sant Andreu	El Congrés	62	19.522,77	12,74	3	307	269	18.923	189.230-283.845	51.925	48
Sant Andreu	Navas	63	20.144,30	1,58	0	0	0	21.268	212.680-319.020	6.706	23
Sant Andreu	El Camp de l'Arpa	64	20.768,36	2,87	0	0	0	33.417	334.170-501.255	21.364	17
Martí	El Clot	65	20.685,30	21,73	7	578	201	28.127	281.270-421.905	151.379	41
Martí	El Parc i la Llacuna	66	22.291,80	23,1	16	573	151	18.169	181.690-272.535	257.576	50
Martí	La Vila Olímpica	67	32.517,60	15	7	493	232	15.568	155.680-233.520	141.634	24
Martí	El Poblenou	68	22.685,75	17,4	13	706	229	35.792	357.920-536.880	269.005	43
Martí	Diagonal Mar	69	25.008	37,97	19	637	172	16.752	167.520-251.280	470.091	32
Martí	El Besos i Mareme	70	13.337,20	20,46	11	734	243	23.742	237.430-356.145	260.986	43
Martí	Provençals	71	19.156	22,15	14	609	186	23.222	232.220-318.330	244.936	60
Martí	Sant Martí	72	18.040,60	19,73	8	441	121	23.254	232.540-348.810	147.237	39
Martí	La Veneda	73	16.520	12,15	13	524	148	28.158	281.580-422.370	136.587	32

TABLE 3: Dades Variables