

**UNIVERSIDAD,
INVESTIGACIÓN Y CONOCIMIENTO:
Comprensión e intervención
en una sociedad compleja**

**UNIVERSIDAD,
INVESTIGACIÓN Y CONOCIMIENTO:
Comprensión e intervención
en una sociedad compleja**

Emilio Álvarez-Arregui (Coordinador)

Santiago García Granda

José Ramón Obeso Suárez

Juan José del Coz Díaz

Felipe Lombo Brugos

María Mitre Aranda

Alejandro Rodríguez-Martín

Verónica Cañal Fernández

Colaboraciones:

Aránzazu Valdés González

Francisco de Borja Solís Canga

Javier Martín Antón

Julia Navarro Gómez

María Mercedes García Cuesta

Roberto Martínez Fernández



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

© 2018 Universidad de Oviedo

© **Los autores**

Universidad de Oviedo

Portada e ilustraciones: Azucena Ronquillo Gasalla

Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo

Campus de Humanidades. Edificio de Servicios. 33011 Oviedo, Asturias, España

Tel. 985 10 95 03 Fax 985 10 95 07

[http: www.uniovi.es/publicaciones](http://www.uniovi.es/publicaciones)

servipub@uniovi.es

I.S.B.N.: 978-84-17445-07-2

D.L.: AS-1899-2018

Todos los derechos reservados. De conformidad con lo dispuesto en la legislación vigente, podrán ser castigados con penas de multa y privación de libertad quienes reproduzcan o plagien, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, fijada en cualquier tipo y soporte, sin la preceptiva autorización.

ÍNDICE	
PRÓLOGO	11
UNIVERSIDAD, INVESTIGACIÓN Y CONOCIMIENTO: COMPRENSIÓN E INTERVENCIÓN EN UNA SOCIEDAD COMPLEJA	13
1. ARTE Y HUMANIDADES	
EVOLUCIÓN DEL PAISAJE EN LA MANCOMUNIDAD DEL CABO PEÑAS	21
JUNO Y LA RELIGIÓN ROMANA. DISCURSOS E IMÁGENES DE LO FEMENINO EN TORNO A LA DIOSA	29
INTEGRATING SNOW-MELTING EVENTS IN THE DEVELOPMENT OF A PhD THESIS ON HEAVY SNOWFALLS AND RELATED HAZARDS	37
ALEMANIA NACIONAL Y SOCIAL: ESTUDIO DIACRÓNICO DE LA RETÓRICA DE LA PROPAGANDA NACIONAL SOCIALISTA	43
TEATRO DEL PRÍNCIPE ALFONSO: APORTACIÓN FRANCESA (1868 - 1874)	51
LA (A)TRACCIÓN DEL CENTRO. UN ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS SÍNTESIS Y LOS DISCURSOS SOCIOLIBERAL Y FALANGISTA EN ESPAÑA	59
LA REPRESENTACIÓN DEL CUERPO FEMENINO Y LA CONSTRUCCIÓN DEL GÉNERO EN LA DANZA DEL VIENTRE EN OCCIDENTE	65
TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL, LA GEOHISTORIA AMBIENTAL Y EL PAISAJE DE LA SIERRA DEL ARAMO	71
CIENCIA, DEMOCRACIA Y EXCLUSIÓN SOCIAL: ¿HACIA UNA CIUDADANÍA PLENA? COMPARACIÓN DE BRASIL Y ESPAÑA	81
EL ARTE CERCA DE LA SOCIEDAD. LA EDUCACIÓN MUSEÍSTICA EN ASTURIAS	91
CIUDADES Y SUJETOS TRANSNACIONALES: CARTOGRAFIAS FEMINISTAS E INMIGRANTES A TRAVES DEL CINE DOCUMENTAL	99
EL CONCEPTO DE «SICILIANIDAD» EN LA PRODUCCIÓN LITERARIA DE GIUSEPPINA TORREGROSSA. ANÁLISIS LINGÜÍSTICO-FILOLÓGICO Y TRADUCCIÓN AL CASTELLANO DE L'ASSAGGIATRICE	107
LAS CONFERENCIAS DE ROGELIO VILLAR: FORMANDO E INFORMANDO LA SOCIEDAD MADRILEÑA DEL PRIMER TERCIO DEL SIGLO XX	117
ANÁLISIS DEL OCIO EN GILÓN DESDE UNA PERSPECTIVA GEOGRÁFICA (1850-2018)	127
VISUALIZANDO LA TEXTURA MUSICAL. APLICACIÓN DEL SONIC VISUALISER EN EL ANÁLISIS DE MÚSICA ACADÉMICA PARA GUITARRA ELÉCTRICA	137
PERSPECTIVA FEMINISTA EN EL ESTUDIO DE LA MÚSICA ACADÉMICA EN LA TRANSICIÓN ESPAÑOLA (1975-1982)	143

UNA FAMILIA HIDALGA LLANISCA A FINALES DEL ANTIGUO RÉGIMEN: LOS POSADA DE ARDISANA	153
MODELOS DE MASCULINIDAD EN LAS VIDAS PARALELAS DE PLUTARCO. VARIACIONES DE LO MASCULINO EN LA ANTIGÜEDAD CLÁSICA	163
LOS ORFEONES EN GALICIA (1862-1940)	171
2. CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS	
EL CONSUMO POLÍTICO ALIMENTARIO EN ESPAÑA: ANÁLISIS DE LOS FACTORES EXPLICATIVOS	183
LAS BASES NEURALES DE LA DEDUCCIÓN ELEMENTAL Y SU CAMBIO CON LA EDAD. ESTUDIO ELÉCTRICO CEREBRAL DE LA IMPLICACIÓN LÓGICA DE PRIMER ORDEN	189
COMPOSICIÓN EDUCATIVA Y PARTICIPACIÓN LABORAL DE LAS PAREJAS EN ESPAÑA (2000-2016)	199
POLÍTICA PÚBLICA Y ECONOMÍA SOLIDARIA: ECUADOR Y EL BUEN VIVIR	209
UN ESTUDIO SOBRE EL PASADO Y EL PRESENTE DEL ASOCIACIONISMO SOCIOCULTURAL EN LA CIUDAD DE OVIEDO	219
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD EN EDUCACIÓN PRIMARIA. ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN DE LOS AGENTES IMPLICADOS EN ASTURIAS	229
TENDENCIAS GLOBALES DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA RELACIONADA CON LA SOSTENIBILIDAD EN LA UNIVERSIDAD: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO 2008 - 2017	237
10 CLAVES PARA LLEVAR A CABO EL DISEÑO DE TU TESIS DOCTORAL	245
PROYECTO DE LA TESIS DOCTORAL “PEDAGOGÍAS ALTERNATIVAS EN EL SISTEMA EDUCATIVO ESPAÑOL. EVIDENCIAS, VIABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD”	255
VARIABLES DE INFLUENCIA EN EL ABANDONO DURANTE LA INCORPORACIÓN A LA UNIVERSIDAD	259
CULTURA TRIBUTARIA DE LOS COMERCIANTES DE LA CIUDAD DE MONTERIA, CORDOBA, COLOMBIA	265
DISEÑO DE LAS CONDICIONES PARA LLEVAR A CABO UN PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA EN LOS ESTUDIOS SUPERIORES DE DISEÑO EN ASTURIAS (I)	275
MIS MANOS HABLAN® Y EL LENGUAJE AUDIOVISUAL	281
LA PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS MORALES DE AUTOR EN INTERNET	291
ANÁLISIS DEL DISCURSO DEL PROFESORADO Y DEL ALUMNADO DE MATEMÁTICAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN ENSEÑANZA SUPERIOR	299
EL FOMENTO DE LA INCLUSIÓN EDUCATIVA A TRAVÉS DEL ABP: UN ESTUDIO DE CASO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA	307

ANÁLISIS DE LAS DIFERENCIAS POR GÉNERO EN LA EVALUACIÓN DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES CON LA HERRAMIENTA DIGITAL BOOGIES ACADEMY	315
PLAN DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL ANÁLISIS DE LAS CONDUCTAS VIOLENTAS EN EL SEGUNDO CICLO DE EDUCACIÓN INFANTIL EN ASTURIAS	323
LA GESTIÓN DE LAS ESCUELAS DE EDUCACIÓN INFANTIL (0-3 AÑOS) EN ASTURIAS. DIRECCIÓN, LIDERAZGO E INCLUSIÓN	329
DISCRETE FIREFLY ALGORITHM FOR MULTI-TASK SCHEDULING AND SERVICE SELECTION OPTIMIZATION IN CLOUD MANUFACTURING	335
LA INTELIGENCIA DE NEGOCIO EN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS	345
LA PROTECCIÓN JURÍDICA DEL PASAJERO EN EL CONTRATO DE TRANSPORTE AÉREO INTERNACIONAL	351
ENSEÑANDO Y APRENDIENDO JUNTOS. EL ESPECIALISTA EN PEDAGOGÍA TERAPÉUTICA COMO IMPULSOR DEL CAMBIO HACIA PRÁCTICAS EDUCATIVAS INCLUSIVAS	355
VIDEOJUEGOS, INTELIGENCIAS MÚLTIPLES Y ATENCIÓN. ¿SE PUEDE MEJORAR LA ATENCIÓN A TRAVÉS DE LOS VIDEOJUEGOS?	361
 3. CIENCIAS	
LA DIETA EN MONDRAGONES: RESULTADOS PRELIMINARES	369
SELECCIÓN DE MOLÉCULAS DE ADN QUE SE ADAPTAN A PROTEINAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN SENSOR PARA EL DIAGNÓSTICO DEL CÁNCER DE PRÓSTATA	375
ESTUDIO TEÓRICO DE MECANISMOS DE ACCIÓN DE COMPLEJOS DE RENIO Y MOLIBDENO IMPLICADOS EN SÍNTESIS ORGÁNICA Y TERAPIAS ANTICANCERÍGENAS	383
MICROENCAPSULACIÓN DE LACTOBIONATO DE CALCIO PARA LA ELABORACIÓN DE UN NUEVO ALIMENTO FUNCIONAL	391
NUEVA INSTRUMENTACIÓN BASADAS EN PLASMAS A PRESIÓN ATMOSFÉRICA Y BAJA PRESIÓN CON DETECCIÓN POR ESPECTROMETRÍA ÓPTICA Y MASAS: APLICACIÓN AL ANÁLISIS DIRECTO DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES (COVs)	399
AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN PARCIAL DE BACTERIAS ÁCIDO-LÁCTICAS DEL INTESTINO DE PECES MARINOS PARA SU POTENCIAL APLICACIÓN COMO PROBIÓTICOS EN ACUICULTURA	409
NEW GENERATION OF BIFUNCTIONAL SEVA SHUTTLE VECTORS FOR ACTINOMYCETES AND GRAM-NEGATIVES	419
THE EVOLUTIONARY ECOLOGY OF PHENOTYPIC PLASTICITY OF LAYING DATE IN THE PIED FLYCATCHER FICEDULA HYPOLEUCA.	429
ESTRATEGIAS BASADAS EN NANOMATERIALES Y ESPECTROMETRÍA DE MASAS PARA LA BÚSQUEDA DE DIANAS TERAPÉUTICAS EN DEGENERACIÓN MACULAR ASOCIADA A LA EDAD	435

LOS SENSORES REMOTOS EN LA PLANIFICACIÓN FORESTA	443
AMPLIFICACIÓN ISOTÉRMICA DE ADN APLICADA A LA DETECCIÓN DE MARCADORES TUMORALES EMPLEANDO APTÁMEROS	453
DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN EN MASAS DE MONTE BAJO DE CASTAÑO EN ASTURIAS	461
ESTUDIO TEÓRICO-EXPERIMENTAL DE CAMBIOS DE DIMENSIONALIDAD EN FOSFATOS DE ZINC	471
INVESTIGATION OF PHOSPHATE LOW MELTING GLASSES AS FIRE RETARDANT SYNERGIST WITH AMMONIUM POLYPHOSPHATE IN EPOXY COMPOSITE.	477
ESTUDIO PRECLÍNICO DE NUEVAS ESTRATEGIAS TERAPÉUTICAS EN GLIOBLASTOMA HUMANO: UTILIZACIÓN DE NANOPARTÍCULAS COMO NUEVO MÉTODO DE TRANSPORTE DE MELATONINA	485
MODIFICACIÓN SUPERFICIAL DE CARBON DOTS PARA MEJORAR LA ENTREGA DE MEDICAMENTOS	495
TRATAMIENTO DE AGUAS INDUSTRIALES COMPLEJAS MEDIANTE EL EMPLEO DEL HONGO DE PUDRICIÓN BLANCA PHANEROCHAETE CHRYSOSPORIUM	501
METODOLOGÍAS BASADAS EN ESPECTROMETRÍA DE MASAS ELEMENTAL PARA EL ESTUDIO HOMEOSTÁTICO DE ELEMENTOS ESENCIALES IMPLICADOS EN DEGENERACIÓN MACULAR ASOCIADA A LA EDAD	509

4. INGENIERIA Y ARQUITECTURA

OPTIMIZACIÓN DE INYECCIONES DE IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LA CORRELACIÓN ENTRE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS, VOLÚMENES DE ADMISIÓN Y TIPOS DE LECHADAS EN SUELOS	517
MODELO TEÓRICO PARA UNA PROGRESIÓN DE RAYO LÍDER DESCENDENTE EN UNA NUBE DE TORMENTA. CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES	525
MODELO DE APRENDIZAJE DE MAQUINA QUE FACILITA LA TOMA DE DECISIONES ACADEMICAS EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR	533
EVALUACIÓN TRIBOLÓGICA DEL PROCESO DE EMBUTICIÓN DE HOJALATA	541
INSPECCIÓN SUPERFICIAL DE PRODUCTOS LARGOS EN TIEMPO REAL BASADA EN VISIÓN POR COMPUTADOR	551
APLICACIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA CONCENTRADA EN LA CIENCIA DE LOS MATERIALES Y LA METALURGIA	561
HEAT TRANSFER ENHANCEMENT IN CONCENTRIC DOUBLE TUBE HEAT EXCHANGER BY USING MONO AND HYBRID NANOFUIDS.	569
VIBRATIONS IN LEAKING SPHERICAL VALVES WITH ANNULAR SEAL.	575

A BIG DATA AND MACHINE LEARNING MODEL TO IMPROVE MEDICAL DECISION SUPPORT IN POPULATION HEALTH MANAGEMENT	581
EVALUACIÓN DEL ESTADO TENSIONAL INTERNO ÓSEO DE LA ARTICULACIÓN DE UNA RODILLA INTERVENIDA	589
FRAGILIZACIÓN INDUCIDA POR HIDRÓGENO DE ACEROS ESTRUCTURALES DESDE MEDIOS ACUOSOS	597
LA RECONVERSIÓN DE LA CUENCA CARBONÍFERA CENTRAL ASTURIANA	601
METODOLOGÍAS PARA LA ESTIMACIÓN DEL COEFICIENTE DE ADHERENCIA EN VEHÍCULOS DE CARRETERA	611
OPTIMIZACIÓN DE LA ZONA QUIETA GENERADA POR UN REFLECTARRAY PARA SU USO COMO SONDAS DE MEDIDAS EN SISTEMAS CATR	621
MODELO DE SEGURIDAD PARA LA INTERNET DE LAS COSAS A TRAVÉS DE CADENAS DE BLOQUES EN PROCESOS DE TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN	631
SISTEMA NEURO-DIFUSO PARA EL CONTROL DE SISTEMAS DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA	639
APORTACIONES EN CONVERTIDORES RESONANTES PARA APLICACIONES DE POTENCIA	649
ESTUDIO NUMÉRICO Y EXPERIMENTAL DE ELEMENTOS MIXTOS EN CONDICIONES DE FUEGO	657
 5. CIENCIAS DE LA SALUD	
ARTERIAL CALCIFICATION IS ASSOCIATED WITH SURVIVAL AND GRAFT FUNCTION IN KIDNEY TRANSPLANT RECIPIENTS	667
AUTOFLUORESCENCIA EN EL ESTUDIO DE DEGENERACIÓN MACULAR ASOCIADA A LA EDAD EN MUJERES INCLUIDAS EN PROGRAMA DE CRIBADO DE CÁNCER DE MAMA	673
LA MEMORIA ESPACIAL REMOTA: ¿EXISTEN DIFERENCIAS CONDUCTUALES ENTRE SEXOS?	679
EFICACIA DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO EN COGNICIÓN SOCIAL CON UNA MUESTRA DE PACIENTES CON ESQUIZOFRENIA	685
DISTINCT CHROMATIN SIGNATURES OF DNA HYPOMETHYLATION IN AGING AND CANCER	691
PERFIL NEUROPSICOLÓGICO EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON. COMPARATIVA ENTRE PORTADORES DE MUTACIONES EN LKRR2, PARKIN Y ENFERMEDAD IDIOPÁTICA	697
EXPRESIÓN DE E-CADHERINA Y β -CATENINA EN CARCINOMAS DE CÉLULAS ESCAMOSAS DE OROFARINGE VPH NEGATIVOS	705

NON-CODING MUTATIONS IN CANCER	713
IMPACTO DE LA IMPLANTACIÓN DEL CÓDIGO CORAZÓN EN EL TRATAMIENTO Y PRONÓSTICO DEL SÍNDROME CORONARIO AGUDO CON ELEVACIÓN DEL ST	719
ACTITUDES DE ROL DE GÉNERO EN ESTUDIANTES DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE OVIEDO	727
MEDICIÓN DE OLIGOELEMENTOS EN EXUDADO NASAL EN LOS PACIENTES CON ICTUS Y SU USO COMO BIOMARCADORES EN EL DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL ENTRE ISQUEMIA Y HEMORRAGIA. ESTUDIO BIOM-ICTUS HUCA	735
EXPRESIÓN DE MMP1 Y MMP11 POR LAS CÉLULAS MONONUCLEARES INFLAMATORIAS EN MUJERES CON CÁNCER DE MAMA	743
EXPRESIÓN DE METALOPROTEASAS 2 Y 7 EN LA COLITIS ULCEROSA, SU RELACIÓN CON LA EVOLUCIÓN DE LA ENFERMEDAD Y LA RESPUESTA A TRATAMIENTO CON CORTICOIDES	751
EVALUACIÓN DE LA MEMORIA ESPACIAL EN INFANCIA Y JUVENTUD: USO DE ESTRATEGIAS EGOCÉNTRICA Y ALOCÉNTRICA	761
PRENATAL EXPOSURE TO PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS AND ANOGENITAL DISTANCE IN CHILDREN AT 18 MONTHS	769
EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA EDUCATIVO, BASADO EN EL MODELO COM-B, EN JUGADORES DE FÚTBOL DE LAS CATEGORÍAS INFANTIL Y CADETE SOBRE CONDUCTAS RELACIONADAS CON LA ALIMENTACIÓN, LA HIDRATACIÓN Y LA ACTIVIDAD FÍSICA	777
MACKEY SATISFACTION CHILDBIRTH RATING SCALE PARA PADRES (MSCRS-F)	787
IMPACTO DIAGNÓSTICO DEL CÁNCER DE MAMA EN LA EVOLUCIÓN DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2: PROTOCOLO DEL ESTUDIO DIACAN.	793
EVALUATION OF MANDIBULAR ADVANCEMENT DEVICE POSITIONING FOR THE TREATMENT OF SLEEP APNEA USING COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS AND FUNCTIONAL IMAGING	799
EL PAPEL DE LAS PRUEBAS NEUROPSICOLÓGICAS PARA DIFERENCIAR ENTRE EL DETERIORO COGNITIVO LEVE Y LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER	807
CONDUCTA SEXUAL Y CALIDAD DE VIDA EN PERSONAS ADULTAS MAYORES CON ENFERMEDAD CRÓNICA	813
EVALUACIÓN DE LA RADIOEMBOLIZACIÓN CON Y90 COMO TRATAMIENTO DE TUMORES HEPÁTICOS EN EL PRINCIPADO DE ASTURIAS	821
EFFECTO DE LA RADIOTERAPIA SOBRE LA ARTERIA CARÓTIDA EN PACIENTES CON TUMORES DE CABEZA Y CUELLO	831
ASOCIACIÓN ENTRE EL CONSUMO DE FRUTOS SECOS Y LA FUNCIÓN COGNITIVA: REVISIÓN SISTEMÁTICA	841

TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL, LA GEOHISTORIA AMBIENTAL Y EL PAISAJE DE LA SIERRA DEL ARAMO

ÁREA DE CONOCIMIENTO: ARTES Y HUMANIDADES

Beato Bergua, Salvador

Departamento de Geografía, Universidad de Oviedo, España

e-mail: beatosalvador@uniovi.es

Resumen: El desarrollo de técnicas de investigación innovadoras como la antracología y la pedoantracología, así como el uso de otras más asentadas en el estudio medioambiental como el análisis de metales pesados, carbones sedimentarios, levoglucosán, esporas y pólenes permiten en la actualidad trazar una cronología bastante precisa de la historia del medio natural. En concreto, son especialmente útiles para analizar la relación de las diferentes sociedades con su entorno, así como su evolución. En este contexto, los archivos históricos, las fuentes estadísticas, las fotografías aéreas y la prensa continúan siendo indispensables en la caracterización territorial reciente. En conjunto, constituyen un corpus técnico y metodológico excelso tan amplio como el rango de elementos que confluyen en el paisaje, dinámico, cambiante y, por tanto, complejo. Así se muestra en la Sierra del Aramo, montaña media del Macizo Asturiano, donde el método de análisis integrado del paisaje ha puesto de manifiesto un rico patrimonio natural y cultural en constante transformación. La aplicación de dichas técnicas y metodologías son esenciales en estudios territoriales como el que se propone en este marco de estudio, toda vez que proporcionan las claves para el conocimiento de la organización y la dinámica sistémica del espacio geográfico, fundamentalmente de la dependencia causal entre la sociedad y los elementos del medio natural. En definitiva, son herramientas que, combinadas, aportan una visión integradora y transversal de suma validez para la ordenación territorial y para la identificación y evaluación de recursos territoriales.

Palabras clave: Dinámica del paisaje, Patrimonio natural, Patrimonio cultural, Paleocología, Macizo asturiano.

INTRODUCCIÓN

El Patrimonio Natural, cuya configuración formal se expresa en el paisaje, es un tema que despierta un creciente interés no sólo a escala regional sino también europea; y muestra del cual son iniciativas tan significativas como la elaboración por parte del Consejo de Europa de la Convención Europea del Paisaje (2000) y la incorporación del paisaje como objetivo de análisis preferente en iniciativas tan relevantes como son la Estrategia Territorial Europea o la Estrategia de la Unión Europea para un Desarrollo Sostenible.

Dentro del conjunto de metodologías para estudios territoriales, la que ha tenido una mayor difusión entre los geógrafos, es la desarrollada por Georges Bertrand de la Universidad de Toulouse-Le Mirail y conocida como Análisis de paisaje integrado. El método fue formulado en el año 1968 y aplicado en su Tesis Doctoral *Las Montañas Cantábricas Centrales. Picos de Europa, Montañas de León y Palencia* en 1974. Desde entonces se han llevado a cabo en España, Europa y América numerosos trabajos de investigación que han puesto de manifiesto la eficacia y sencillez de un método fundamental para llevar a cabo con éxito la ordenación y gestión de los recursos patrimoniales. Dicho método es una modalidad de estudio geográfico global en la que el paisaje natural no es la simple suma de elementos geográficos aislados, sino el resultado de la combinación dinámica, dialéctica y, por tanto, inestable de elementos abióticos (relieve, clima, aguas), bióticos (suelos y vegetación) y antrópicos a lo largo del tiempo (Bertrand, 1968, 1972 y 2000).

En este sentido, la dinámica del paisaje es, *per se*, compleja, rápida y de distribución geográfica desigual debido a la rapidez de las transformaciones socioeconómicas recientes desde la escala global a la local. No obstante, los cambios se han producido asimismo en periodos más lejanos en el tiempo en los que los grupos humanos tenían un poder tecnológico mucho menor, pero intentaban del mismo modo optimizar los recursos del medio natural en función de sus necesidades y posibilidades. En concreto, los espacios de montaña presentan unas condiciones duras y difíciles para su explotación que, una vez facilitada por el fuego, ha permitido la colonización permanente, así como su puesta en uso y manejo. Por tanto, los carbones sedimentarios o existentes en suelos y yacimientos arqueológicos son una fuente de información muy útil para el conocimiento geohistórico de la evolución del paisaje, así como el levoglucosán para los regímenes del fuego, ya fueran éstos de origen natural o antrópico (Carracedo, 2015; Carracedo et al., 2017). También lo son los resultados del examen palinológico en el estudio de los cambios en la cubierta vegetal a escala regional y el reconocimiento de metales pesados en la investigación sobre el desarrollo de las actividades humanas, especialmente la minería y la industria en sus distintas fases.

Sobre la Sierra del Aramo hay escasos estudios científicos por lo que es el lugar idóneo para llevar a cabo un estudio integrado del patrimonio natural (diagnóstico de la composición, estructura, funcionamiento y potencialidades naturales) y de evolución del paisaje; máxime dada su cercanía a Oviedo y su inclusión, por ende, en una zona de alta influencia urbana que afecta a las estructuras territoriales, a las tendencias socioeconómicas y a los procesos naturales. Así

lo demuestra el uso de fuentes históricas y estadísticas, tan útiles como la fotografía aérea o los distintos documentos demográficos hallados en los archivos locales y regionales.

El Aramo constituye una unidad ambiental y paisajística, de patrimonio cultural y recursos socioeconómicos relativamente conocidos y apreciados, pero de valores naturales históricamente minusvalorados u olvidados, quizás por su proximidad a los centros urbanos y su fácil acceso. Asimismo, por tratarse de un espacio netamente ganadero o por miedo a una posible protección y su contradicción con los usos que alberga (Beato, Marino y Poblete, 2017). Se trata de un murallón calizo por encima de los 1.700 m en su punto más alto que conecta a través de fuertes pendientes con los valles del Trubia y el Caudal (ríos Morcín y Riosa) que lo rodean, a cotas por debajo incluso de los 400 m. Por tanto, encontramos diferentes ámbitos geomorfológicos y pisos bioclimáticos con una amplia riqueza vegetal que se incrementa debido a la variedad de situaciones topográficas (distinta orientación, radiación térmica, diversidad de condiciones topoclimáticas, desnivel, incremento de las dinámicas y procesos de modelado), litologías y suelos; pero, sobre todo, por una intensa explotación agroganadera y forestal desde época prerromana. En efecto, la colonización humana del Aramo está constatada desde muy antiguo (Neolítico), del mismo modo que la minería prehistórica (Blas, 2012 y 2014), por lo cual este enclave es un lugar inmejorable para la reconstrucción espacio-temporal de la modificación del patrimonio natural y el paisaje en las áreas de montaña cantábricas.

El marco de estudio de la presente Tesis Doctoral *El patrimonio natural de la Sierra del Aramo (Montaña Central Asturiana) y la evolución de su paisaje* comprende las sierras del Aramo, Monsacro, Tene y Serandi; así como buena parte de los valles de Riosa, Morcín y Quirós y sus afluentes entre los 43°17'38,22"y los 43°8'13,23"de latitud norte y los 6°1'5,54" y los 5°52'39,60"de longitud oeste, alcanzando una superficie de 22.011,53 ha. Desde el punto de vista paisajístico, pertenece a la zona de valles y montañas interiores de media altitud caracterizada por la presencia de relieves constituidos por calizas namurienses que se elevan sobre los materiales más deleznable, fundamentalmente areniscas y pizarras, del Devónico y el Carbonífero westfaliense. En cuanto a la dinámica del relieve cabe reseñar la importancia de la karstificación, la inexistencia de huellas glaciares y unas formas periglaciares heredadas diversas debidas a una actividad que en la actualidad se reduce a escasos procesos en las áreas culminantes (Beato, 2012b). Por el contrario, la dinámica de vertientes es y ha sido de una gran magnitud (movimientos en masa, deslizamientos, aludes de nieve). Por último, biogeográficamente la Sierra del Aramo se encuentra en la provincia Atlántica Europea de la región Eurosiberiana. En concreto, forma parte de las dos subprovincias en las que se divide el Principado de Asturias: si bien las vertientes septentrional y oriental pertenecen al distrito Ovetense Litoral de la subprovincia Cantabro-atlántica, la meridional y la occidental corresponden al distrito Somedano de la subprovincia Orocantábrica (Beato, Marino y Poblete, 2017).

OBJETIVOS

Los principales objetivos de este proyecto de Tesis Doctoral en curso son dos. En primer lugar, el análisis integrado del patrimonio natural de la Sierra del Aramo, a saber, un estudio pormenorizado de los elementos que integran el medio natural (relieve, clima, aguas, suelo y

vegetación) y sus interrelaciones, teniendo en cuenta como referencia fundamental la secular actividad antrópica y por lo tanto los patrones culturales (actividades, normas de uso, leyes, estructuras familiares, económicas y territoriales) que han definido la zona de estudio.

El resultado del análisis integrado del espacio en cuestión es un diagnóstico riguroso del estado, funcionamiento y potencialidades de su patrimonio natural y sus paisajes. La puesta en conocimiento de este territorio se plasma además en una cartografía integrada en un SIG, con la definición de unidades paisajísticas y propuestas para una correcta planificación y gestión territorial, la prevención de riesgos ambientales y elaboración de dictámenes que contribuyan al desarrollo sostenible de esta zona de gran interés paisajístico y económico.

El segundo gran objetivo de esta Tesis Doctoral es el estudio de la evolución del paisaje. Para los procesos más recientes y actuales se ha realizado la fotointerpretación de las imágenes aéreas (obtenidas en vuelos realizados por distintas instituciones durante toda la segunda mitad del siglo XX) y ortofotomapas que han sido insertados en el S.I.G. del proyecto con los mapas elaborados. Se han aplicado también métodos de investigación historicistas y etnográficos (consulta de archivos históricos, documentación, estadística, prensa, entrevistas).

Por otro lado, para conocer la evolución y dinámica del paisaje durante el Cuaternario se ha tratado de aplicar técnicas y métodos paleofitogeográficos, es decir, análisis e interpretación de microrrestos y macrorestos mediante palinología y antracología. Para ello se buscaron turberas y carbones (en antiguas caleras y carboneras, zonas de interés arqueológico, etc.) para ser analizados. El resultado de los análisis y dataciones nos permitirá hacer una reconstrucción del paisaje vegetal cuaternario en la Sierra del Aramo y relacionarlo con los cambios climáticos pasados, los regímenes del fuego y la actividad antrópica.

Este proyecto de investigación tiene como fin servir de herramienta a las instituciones públicas y privadas; a las primeras en cuanto a la planificación y gestión territorial coherente y ordenada que posibilite la conservación de los recursos naturales y paisajísticos, así como la prevención de riesgos ambientales; y a las segundas para la puesta en marcha de actividades económicas sostenibles que contribuyan al desarrollo económico local y regional, a fijar población y a conservar los valores naturales y culturales en la zona de estudio.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto de investigación de la Tesis Doctoral en cuestión consta de seis fases sucesivas y complementarias en las que se van alcanzando los objetivos planteados (Beato, 2017). La primera fase es la de inventario geoecológico del patrimonio natural. En la segunda se ha establecido la estructura taxonómica-corológica. La tercera fase tiene como objetivo el reconocimiento y análisis estrictamente integrado. Por último, las fases números 4 y 5 corresponden a la síntesis estructural y dinámica, por un lado, y a la generación de propuestas de planificación y gestión de los recursos naturales por otro. Así, en el diseño de la investigación se han tenido en cuenta las

siguientes técnicas de análisis del patrimonio natural, la geohistoria ambiental y el paisaje de la Sierra del Aramo

Fotointerpretación y análisis de fuentes históricas

Las fuentes escritas escudriñadas en archivos históricos regionales y nacionales han permitido obtener información sobre el manejo de montes desde la Edad Moderna. Por su parte, en los archivos históricos de los concejos se han encontrado datos socioeconómicos muy útiles desde el siglo XVIII, fundamentalmente, demográficos y en relación a actividades como la ganadería y a los usos del suelo (Beato, 2012a). No obstante, para el estudio de los cambios más drásticos acontecidos en las últimas décadas en función de las grandes transformaciones socioculturales y el fin de la sociedad tradicional campesina es de gran provecho la fotointerpretación de imágenes aéreas (Fernández, 2000 y 2015; Fernández y Herrán, 2007). En este sentido, se ha efectuado cartografía temática a partir de la fotointerpretación del Vuelo americano 56-57, Vuelo interministerial 1973-1986, Vuelo Nacional 1980-1986 y Vuelo del PNOA 2014, así como de los ortofotomapas del PNOA (años 2006, 2011 y 2015) mediante el software informático Arcgis 10.1 y atendiendo a criterios de color, textura, localización y dinámica (Beato, Marino y Poblete, 2017).

Palinología y análisis fisicoquímicos

La inexistencia de turberas en la Sierra del Aramo debido a su constitución calcárea masiva y los procesos kársticos han impedido hacer sondeos para el análisis palinológico, de metales pesados, levoglucosán e isótopos de plomo. No obstante, se han consultado y extrapolado los resultados de los análisis espora-polinicos y fisicoquímicos de las turberas cantábricas, toda vez que ofrecen una información de carácter regional (López-Merino, 2009; Pérez-Obiol et al., 2016). En efecto, la capacidad de dispersión de esporas y pólenes, así como del levoglucosán (azúcar que proviene de la pirólisis de los carbohidratos y que sirve para deducir incendios) constituye uno de los principales problemas de interpretación e incertidumbre, especialmente para los estudios de carácter local (Carracedo et al., 2017). Por último, los trabajos realizados en otros puntos de la Cordillera Cantábrica se han podido cotejar con los escasos datos conseguidos a partir de yacimientos arqueológicos del Aramo (Dupré, 1988; Blas, Rodríguez y Suárez, 2013) constatando la correlación entre ellos.

Estudio de los carbones

Del mismo modo que en el caso anterior, hasta el momento no se ha obtenido ningún testigo sedimentario profundo por lo que no se ha podido estimar la recurrencia de los incendios en el pasado ni ponerla en relación con los cambios climáticos ni socioeconómicos. Por este motivo se ha procedido al estudio de los carbones presentes en el suelo y a la consulta de los datos antracológicos provenientes de excavaciones arqueológicas. En este sentido, son de gran interés los datos paleoecológicos aportados por Blas (2013 y 2014) y Blas y Rodríguez (2015) sobre el área megalítica de La Cobertoria (Quirós) y las minas prehistóricas de cobre de Texeu, toda vez que datan e identifican carbones hallados en hogueras, áreas de labores mineras interiores y

exteriores e incluso en las paredes de las galerías subterráneas. Nos ofrecen una aproximación al medio en el que se desenvolvían los primeros pobladores del Aramo y a su relación con el mismo, a su forma de explotar los recursos y organizar el espacio geográfico.

Por su parte, la pedoantracología es una herramienta extremadamente valiosa para conocer la dinámica local de la vegetación en el pasado y el paisaje más antiguo en relación con la colonización humana, los incendios y las variaciones climáticas (Thinon 1978 y 1992; Talon et al., 1998; Bal, 2006; Cunill 2010; Cunill et al., 2016; Py et al 2017). De este modo, se manifiesta como una de las técnicas más adecuadas para poner en práctica en la Sierra del Aramo, por lo que se ha diseñado un transecto altitudinal para llevar a cabo varias fosas pedoantracológicas con el fin de caracterizar la evolución que ha sufrido la relación entre las actividades antrópicas y la vegetación, los cambios paisajísticos y la incidencia del fuego en la cubierta vegetal de la Sierra del Aramo.

La prensa y las entrevistas

Tanto la búsqueda de información en las hemerotecas como la realización de entrevistas a la población local son una fuente de datos básica para el conocimiento territorial más reciente. Sin embargo, no constituyen registros objetivos por lo que hay que tomar los resultados con mucha cautela (Carracedo et al., 2017). La reconstrucción de dinámicas y elementos importantes para la geohistoria ambiental y el paisaje de un determinado lugar se auxilia tradicionalmente de la prensa, consultas y encuestas, por ejemplo, en la caracterización de fenómenos catastróficos puntuales (García-Hernández et al., 2014; Carracedo, 2015) o en la arquitectura del paisaje (Beato, 2012a).

AVANCES Y CONCLUSIONES

La aplicación de los métodos señalados anteriormente tiene desigual resultado, si bien la combinación de todos ellos permite paliar en parte sus limitaciones individuales (Carracedo et al., 2017). Además, la interdisciplinareidad y transversalidad de estas técnicas ofrece una perspectiva amplia e integradora, acorde con la idiosincrasia del paisaje como morfología del sistema territorial y como elemento dinámico en constante evolución.

La Geografía, bisagra entre las Ciencias Naturales y Sociales, debe utilizar fuentes y técnicas de sendos ámbitos para escudriñar las distintas etapas de evolución del territorio y el paisaje. De este modo, aporta una perspectiva holística que permite integrar las escalas global y local en el tiempo y el espacio geográfico, conforme a las transformaciones socioeconómicas de los grupos humanos y su relación con los elementos del medio natural.

Hasta la fecha, los resultados obtenidos a partir de esta miscelánea metodológica desde el enfoque geográfico son alentadores pues muestran la riqueza actual y pasada del patrimonio natural y cultural de la Sierra del Aramo. Por otro lado, se ha establecido la cronología del desdoblamiento, del abandono de las actividades tradicionales campesinas y sus resultados

territoriales, en concreto, el crecimiento de la superficie forestal y de matorral. En este sentido, cabe reflexionar sobre la puesta en peligro de la elevada biodiversidad vegetal y el patrimonio paisajístico debido a posibles fuegos incontrolados o a la homogeneización y pérdida de unidades de paisaje, aunque también podría suponer la recuperación de recursos naturales cercenados con anterioridad y nuevos usos.

En cuanto al análisis de los periodos más antiguos de colonización humana del Aramo, es previsible que los resultados nos permitan establecer la composición de la cubierta vegetal y su modificación temporal y espacial en el pasado, en función de los cambios climáticos y antrópicos, aportando al conocimiento global nuevos datos sobre la evolución de los pastos subalpinos, el bosque caducifolio y algunas especies indicadoras. Esta información es de suma utilidad para la gestión actual y para el planeamiento, incluyendo la proyección de posibles escenarios futuros y la propuesta de usos y actividades que contribuyan a mejorar la calidad de vida en el medio rural y la montaña (Nadal et al., 2009). Mucho más si cabe si tenemos en cuenta que el análisis patrimonial y de paisaje integrado ha posibilitado el examen de las dinámicas geomorfológicas que intervienen en la composición territorial del área estudiada y que constituyen riesgos naturales de primer orden, tales como aludes de nieve y movimientos en masa, especialmente, avalanchas de rocas, grandes flujos y deslizamientos, que se han producido desde el Pleistoceno hasta la actualidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bal, M.-C. (2006). *Constructions et dynamiques des espaces et des terrasses agros-pastorales en zone intermédiaire des Pyrénées du Néolithique à nos jours (Cerdagne, Pays Basque et Pays de Sault). Approche archéoenvironnementale par la pédoantracologie*. Thèse de doctorat, GEODE, Université Toulouse Le Mirail.

Bertrand, G. (1966). Pour une étude de géographie de la végétation. *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, T. XXXVII, Fasc. 2, 129-143.

Bertrand, G. (1968). Paysage et Géographie physique globale. *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, T. XXXIX, Fasc. 3, 249-272.

Bertrand, G. (1972). Les structures naturelles de l'espace géographique. L'exemple des Montagnes Cantabriques centrales. *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, T. XLIII, Fasc. 2, 175-206.

Blas Cortina, M. Á. de (2012). Beneficio y consagración de las cumbres: el caso de "Los Fitos" y la concurrencia Neolítico-Bronce antiguo en el área megalítica de La Cobertoria, Asturias. En J. R. Muñiz (Coord.), *Ad orientem. Del final del paleolítico en el norte de España a las primeras civilizaciones del Oriente próximo. Estudios en homenaje al profesor Juan Antonio Fernández-Tresguerres Velasco* (pp. 307-347). Oviedo: Ediciones de la Universidad de Oviedo, Ménsula Ediciones S. L.

Blas Cortina, M. Á. de (2013). IVº milenio a. de C.: los monumentos sepulcrales del Puerto de la Cobertoria (Quirós) y el dominio de las cumbres por las sociedades neolíticas. En M. Á. de Blas Cortina (Coord.), *De neandertales a albigones: cuatro lugares esenciales de la Prehistoria en Asturias* (pp. 69-138.). Oviedo: Real Instituto de Estudios Asturianos.

Blas Cortina, M. Á. de (2014). El laboreo del cobre en la Sierra del Aramo (Asturias) como referente cardinal de la minería prehistórica en la región cantábrica. *CPAG*, 24, 45-84.

Blas Cortina, M. Á. de, y Rodríguez del Cueto, F. (2015). La cuestión campaniforme en el Cantábrico central y las minas de cobre prehistóricas de la sierra del Aramo. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología*, 41, 165-179

Blas Cortina, M. Á. de, Rodríguez del Cueto, F. y Suárez Fernández M. (2013). De las labores subterráneas a las actividades metalúrgicas en el exterior: Investigaciones 2007-2012 en las minas de cobre prehistóricas de la Sierra del Aramo ("La Campa les mines"), concejo de Riosa. En *Excavaciones Arqueológicas en Asturias 2003-2006* (pp. 169-187). Oviedo.

Beato Bergua, S. (2012a): *La construcción del paisaje en la Sierra del Aramo. El caso de la parroquia de Bermiego*. Trabajo Fin de Máster (inédito). Oviedo: Universidad de Oviedo.

Beato Bergua, S. (2012b): *El paisaje natural de la Sierra del Aramo*. Tesina de Licenciatura (inédita). Oviedo: Universidad de Oviedo.

Beato Bergua, S. (2017). El análisis integrado de paisaje en los estudios de patrimonio natural: aplicación en la Sierra del Aramo (Asturias). En E. ARREGUI et al. (Eds.), *Universidad, investigación y conocimiento: Avances y retos* (pp. 39-44). Oviedo: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.

Beato Bergua, S., Marino Alfonso, J. L. y Poblete Piedrabuena, M. Á. (2017). El paisaje vegetal y los hábitats forestales de interés comunitario en la Montaña Central Asturiana. *Cuadernos Geográficos*, 56(1), 26-52.

Carracedo, V. (2015). *Incendios forestales y gestión del fuego en Cantabria*. Tesis Doctoral (inédita). Santander: Universidad de Cantabria.

Carracedo, V., Cunill, R., García-Codron, J. C., Pèlachs Mañosa, A., Pérez Obiol, R. y Soriano López, J. M. (2017). Fuentes para la geografía histórica de los incendios forestales. Algunas consideraciones metodológicas. *Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada*, 56 (3), 66-89.

Cunill, R. (2010). *Estudi interdisciplinari de l'evolució del límit superior del bosc durant el període holocènic a la zona de Plaús de Boldís-Montarenyo, Pirineu central català. Pedoantracologia, palinologia, carbons sedimentaris i fonts documentals*. Tesis Doctoral (inédita). Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.

Cunill, R., Soriano, J. M., Bal, M. C., Pèlachs, A., Rodríguez, J. M. y Pérez-Obiol, R. (2013). Holocene high-altitude vegetation dynamics in the Pyrenees: a pedoanthracology contribution to an interdisciplinary approach. *Quaternary International*, 289, 60-70.

Dupré Ollivier, M. (1988). *Palinología y paleoambiente. Nuevos datos españoles. Referencias*. Trabajos Varios del S.I.P., 84. Valencia: Diputación provincial de Valencia.

Fernández García, F. (2000). *Introducción a la fotointerpretación*. Barcelona: Ariel.

Fernández García, F. (2015). Fotografía aérea histórica e historia de la fotografía aérea en España. *Ería: Revista cuatrimestral de geografía*, 98, 217-240.

Fernández García, F. y Herrán Alonso, M. (2007). Fuentes para el análisis de la dinámica reciente de los paisajes asturianos: la fotografía aérea. En M. Llordén Miñambres y J. M. Menéndez Llana (Coords.), *I Congreso de Estudios Asturianos: Oviedo, del 10 al 13 de mayo de 2006* (pp. 187-200), Vol. 4, 2007. Oviedo: Comisión de Historia, Geografía, Antropología, Folclore y Etnografía.

García-Hernández, C., Ruiz-Fernández, J., Sánchez de Posada, C., y Poblete Piedrabuena, M. A. (2014). El impacto del episodio avalanchoso de 1888 en el Macizo Asturiano, a través de la prensa. En A. Gómez-Ortiz, F. Salvador, M. Oliva y M. Salvà (Eds.), *Avances, métodos y técnicas en el estudio del periglacialismo* (pp. 55-64). Barcelona: Universidad de Barcelona.

López-Merino, L. (2009): *Paleoambiente y antropización en Asturias durante el Holoceno*. Tesis Doctoral (inérita). Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, CSIC.

Nadal, J., Pèlach, A., Soriano, J. M., Molina, D., Cunill, R. y Bal, M. C. (2009). Mètodes per a l'estudi transdisciplinari del paisatge d'arees de muntanya. *Documents d'Ànlisi Geogràfica*, 55, 147-170.

Pérez-Obiol, R., García-Codron, J. C., Pèlachs, A., Pérez-Haase, A. y Soriano, J. M. (2016). Landscape dynamics and fire activity since 6740 cal yr BP in the Cantabrian region (La Molina peat bog, Puente Viesgo, Spain). *Quaternary Science Reviews*, 135 (1), 65-78.

Talon B., Carcaillet C. y Thinon M. (1998). Apport de la pédoanthracologie à l'étude des variations de la limite supérieure des arbres dans les Alpes françaises. *Géographie physique et Quaternaire*, 52, 195-208

Thinon M. (1978). La pédoanthracologie: une nouvelle méthode d'analyse phytochronologique depuis le néolithique. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 287, série D, 1.203-1.206.

Thinon, M. (1992). *L'analyse pédoanthracologique. Aspects méthodologiques et applications*. Thèse d'Etat, Université Aix-Marseille3.

Py, V., Cunill, Artigas, R., Métaillé, J. P., Ancel, B., Baron, S., Paradis-Grenouillet, S., Lerigoleur, E., Badache, N., Barcet, H. y Galop, D. (2017). Late Holocene history of woodland dynamics and wood use in an ancient mining area of the Pyrenees (Ariège, France). *Quaternary International*, 458, 141-157.