



Luis Monje



Primera fotografia infrarroja digital, 10 de juny de 2000

La fotografia científica és una eina fonamental per a l'avanç de la ciència, la indústria i l'educació. La ciència, en quasi totes les seues branques, avança fent observacions visuals. La fotografia científica té una funció doble: d'una banda, il·lustrar i fixar aquestes observacions, i de l'altra, registrar nombrosos fenòmens que resulten invisibles a la nostra vista, siga perquè tenen dimensions reduïdes (microscòpia) o una llum feble (astrofotografia de cel profund) o una rapidesa o lentitud extremes (fotografia d'alta velocitat i filmació a intervals o *time lapse*) o pel fet que la nostra vista és cega a un tipus de radiació determinat (Rx, UV, IR, termografia...).

La fotografia científica no és una especialitat, sinó un conjunt de tècniques fotogràfiques complexes que comprenen més de 30 branques, 20 de les quals les presentem ací de la mà de Luis Monje, un dels pocs fotògrafs científics del món que han dedicat la major part de la seua vida a estudiar-les, practicar-les i difondre-les.

La fotografía científica es una herramienta fundamental para el avance de la Ciencia, la Industria y la Educación. La Ciencia, en casi todas sus ramas, avanza a base de realizar observaciones visuales. La fotografía científica tiene una doble función: por un lado ilustrar y fijar esas observaciones y por otro ha de ser capaz de registrar numerosos fenómenos que resultan invisibles a nuestra vista, bien por su pequeño tamaño (microscopía), su débil luz (astrofotografía de cielo profundo), su rapidez o lentitud extrema (fotografía de alta velocidad y time lapse), o por ser nuestra vista ciega a un tipo de radiación (Rx, UV, IR, termografía...).

La fotografía científica no es una especialidad, sino un conjunto de complejas técnicas fotográficas que abarcan más de treinta ramas, veinte de las cuales les presentamos aquí de la mano de Luis Monje, uno de los pocos fotógrafos científicos del mundo que ha dedicado la mayor parte de su vida a estudiarlas, practicarlas y difundirlas.

Fotografía Científica

Fotografia forense

Fotomacrografia

Supermacro

Fotografia infrarroja

Espectre electromagnètic

Fotografia de luminescències

Fotografia de Schileren

Fotografia de Kirlian

Fotografia con luz polarizada

Holografia

Fotografia ultravioleta

Termografia

Fotografia de la natura

Fotografia botànica

Fotografia d'alta velocitat

Astrofotografia planetària

Astrofotografia de cel profund

Fotomicroscòpia òptica

Fotomicroscòpia electrònica

Fotografia mèdica



24 de gener - 1 de març del 2019

Sala d'exposicions del Rectorat

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Camí de Vera, s/n 46022 València

Horari: de dilluns a divendres d'11.00 a 14.00 h i de 17.00 a 20.00 h

© Totes les fotografies són originals de Luis Monje Arenas

Organitzen



Col·labora



Fotografía Científica

Luis Monje

Guadalajara, 1959. És Llicenciat en Ciències Biològiques amb grau en Geobotànica per la Universitat d'Alcalà. L'any 1988 va deixar el doctorat després de guanyar per oposició la plaça de titulat superior en imatge científica de la UAH, i va passar a dirigir el Gabinet de Fotografia Científica, el centre de suport a la recerca on ha desenvolupat tota la seua carrera professional. Aprofitant les eines universitàries va començar fa 35 anys l'estudi de totes les branques existents de la imatge científica, i també la pràctica i la divulgació d'aquestes branques, i es convertí així en un dels pocs experts mundials que les dominen totes. Va ser pioner a Espanya de la fotografia infrarroja i ultravioleta digital i del supermacro d'apilament. Amb l'equip d'especialistes que anà aglutinant al seu al voltant va organitzar l'any 2014 el I Postgrau Internacional en Imatge Científica, que va aconseguir un gran èxit i es va convertir en la primera titulació mundial universitària en fotografia científica. Els seus dots divulgatius i la seua capacitat de mostrar la ciència amb enginy i humor l'han portat a impartir cursos i conferències en desenes d'universitats, instituts i centres d'investigació, a col·laborar setmanalment com a periodista científic en diversos periòdics i revistes i, eventualment, en ràdio i la televisió. És també autor o coautor de 17 llibres de temàtica diversa i de centenars d'articles, il·lustracions i portades internacionals de revistes científiques, i ha participat en nombroses exposicions individuals i col·lectives, tant nacionals com internacionals. És considerat com el fotògraf científic més eminent de tot el món hispà del darrer quart de segle, tant pels seus coneixements com pels seus dots mediàtics, i també per haver aconseguit per a la fotografia un rang universitari. Luis Monje és president de l'Associació Espanyola d'Imatge Científica i Forense (AEICF), membre d'honor de l'Associació Professional Europea de Peritos Judiciales de Investigación y Criminalistas Forenses, miembro de la Junta Directiva de la Asociación Española de Cine e Imagen Científicas (ASECIC), de la Agrupación Fotográfica de Guadalajara (AFGU), de la Asociación Española de Técnicos Especialistas en Fotografía Científica (AETEFC), de la European Image Association (EIA) i de la International Wildlife Photography (IWP). Ha guanyat el primer premi de Recerca de Castilla-La Manxa i el primer premi europeu Philips Quality Awards, fue Científico Alcarreño del Año 1989 de Guadalajara. Tiene la Medalla de Plata de la Universidad de Alcalá y el Premio de Investigación Francisco Díaz. Ha participado como fotógrafo, guía e ilustrador en numerosas expediciones científicas internacionales. Con su cámara ha recorrido un total de 62 países de los cinco continentes y rebasado los círculos polares ártico y antártico. Es uno de los pocos científicos que ha fotografiado los árboles más grandes del mundo de ambos hemisferios, así como cada uno de los ejemplares arbóreos más alto, más ancho y más viejo del planeta.

Luis Monje Arenas

Guadalajara, 1959. Es Licenciado en Ciencias Biológicas con grado en Geobotánica por la Universidad de Alcalá. En el año 1988 dejó su doctorado, tras ganar por oposición la plaza de titulado superior en imagen científica de la UAH, y pasó a dirigir el Gabinete de Fotografía Científica, el centro de apoyo a la investigación en el que ha desarrollado toda su carrera profesional. Aprovechando las herramientas universitarias comenzó hace 35 años el estudio de todas las ramas existentes de la imagen científica, su práctica y su divulgación, convirtiéndose así en uno de los pocos expertos mundiales en dominar todas ellas. Fue pionero en España de la fotografía infrarroja y ultravioleta digital y del súper macro de apilamiento. Con el equipo de especialistas que fue aglutinando a su alrededor, organizó en 2014 el I Posgrado Internacional en Imagen Científica que alcanzó un gran éxito y se convirtió en la primera titulación mundial universitaria en fotografía científica. Sus dotes divulgativos y su capacidad de mostrar la ciencia con ingenio y humor, le han llevado a impartir cursos y conferencias en decenas de universidades, institutos y centros de investigación, a colaborar semanalmente como periodista científico en varios periódicos y revistas y, eventualmente, en radio y televisión. Es también autor o coautor de 17 libros de diversa temática y de cientos de artículos, ilustraciones y portadas internacionales de revistas científicas y ha participado en numerosas exposiciones individuales y colectivas, nacionales e internacionales. Es considerado el fotógrafo científico más eminente de todo el mundo hispano del último cuarto de siglo, tanto por sus conocimientos, como por sus dotes mediáticas y por haber logrado que la fotografía alcance un rango universitario. Luis Monje es presidente de la Asociación Española de Imagen Científica y Forense (AEICF), miembro de honor de la Asociación Profesional Europea de Peritos Judiciales de Investigación y Criminalistas Forenses, miembro de la Junta Directiva de la Asociación Española de Cine e Imagen Científicas (ASECIC), de la Agrupación Fotográfica de Guadalajara (AFGU), de la Asociación Española de Técnicos Especialistas en Fotografía Científica (AETEFC), de la European Image Association (EIA) y de la International Wildlife Photography (IWP). Ha ganado el primer premio de Recerca de Castilla-La Mancha, el primer premio europeo Philips Quality Awards, fue Científico Alcarreño del Año 1989 de Guadalajara. Tiene la Medalla de Plata de la Universidad de Alcalá y el Premio de Investigación Francisco Díaz. Ha participado como fotógrafo, guía e ilustrador en numerosas expediciones científicas internacionales. Con su cámara ha recorrido un total de 62 países de los cinco continentes y rebasado los círculos polares ártico y antártico. Es uno de los pocos científicos que ha fotografiado los árboles más grandes del mundo de ambos hemisferios, así como cada uno de los ejemplares arbóreos más alto, más ancho y más viejo del planeta.



Supermacro. Després de dos mesos estudiant el mecanisme de la injecció del verí d'un tricoma d'ortiga comuna (*Urtica urens*) vaig obtenir aquesta imatge acumulant 56 fotografies amb un desplaçament de 0,02 mm cadascuna. El secret de la picadura estava en la vesícula apical, de la qual vaig obtenir després unes detallades fotos amb microscòpia electrònica d'escombratge. Els resultats van demostrar la meua teoria i es van publicar en diverses revistes i periòdics.

Supermacro. Tras dos meses estudiando el mecanismo de la inyección del veneno de un tricoma de ortiga común (*Urtica urens*) obtuve esta imagen apilando 56 fotografías con un desplazamiento de 0,02mm cada una. El secreto de la picadura estaba en su vesícula apical, de la que obtuve luego unas detalladas fotos con microscopía electrónica de barrido. Los resultados demostraron mi teoría y se publicaron en varias revistas y periódicos.

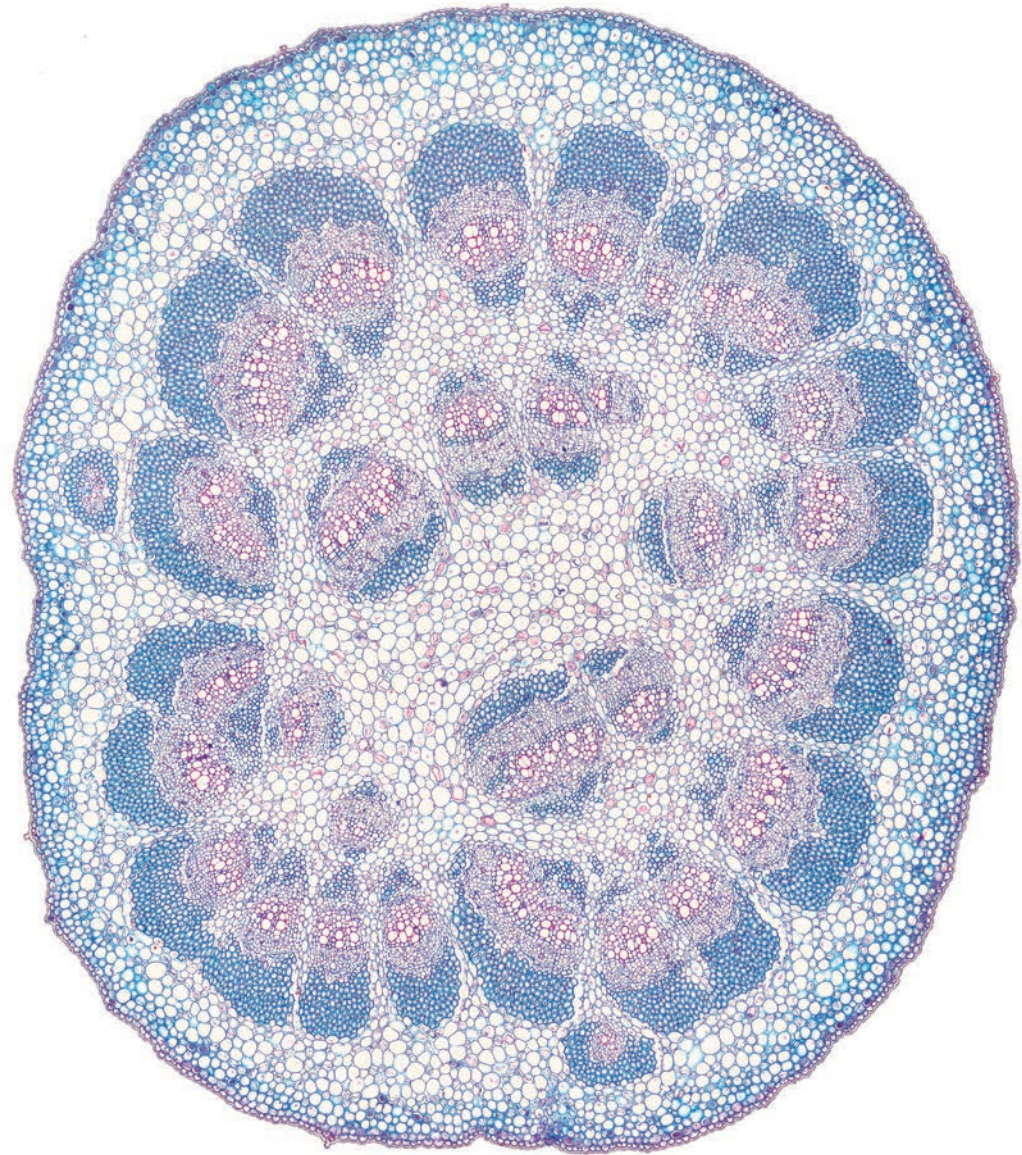
Pèl d'ortiga. Pelo de ortiga



Fotografia infraroja i tèrmica. Fotografía infrarroja y térmica

Feia uns quants anys que treballava amb pel·lícula infraroja quan l'any 2000 van eixir les primeres càmeres digitals (Coolpix 990). Com que no hi havia informació sobre la seua sensibilitat espectral, vaig provar de fotografiar vegetació subjectant a mà un dels primers filtres Wratten IR. Vaig obtenir així, sense saber-ho, les primeres fotos infraroges digitals d'Espanya. Amb els anys, vaig perfeccionar la tècnica fins a obtenir les primeres imatges ultraviolades i infraroges digitals des dels 340 als 1.100 nm, algunes en fals color de gran bellesa plàstica, com aquesta alzina sobre camps de blat.

Llevaba varios años trabajando con película infrarroja cuando en el año 2000 salieron las primeras cámaras digitales (Coolpix 990). Como no existía información sobre su sensibilidad espectral, probé a fotografiar vegetación sujetando a mano uno de los primeros filtros Wratten IR. Obtuve así, sin saberlo, las primeras fotos infrarrojas digitales de España. Con los años, perfeccioné la técnica hasta obtener las primeras imágenes ultravioletas e infrarrojas digitales desde los 340 a los 1100nm, algunas en falso color de gran belleza plástica, como esta encina sobre campos de trigo.



Tija de plataner. Tallo de plátano

Aquest tall d'una tija de plataner (*Platanus x hispánica*) va ser introduït en parafina i tallat amb micròtom fins a obtenir aquesta petita rodanxa, que es va teñir posteriorment amb el colorant tetracròmic de Conant. Aquesta **fotomicrografia òptica** d'altíssima resolució és un mosaic de 30 fotos de 6 Mp cadascuna. En aquesta s'observen clarament els feixos vasculars i en aquests el xilema, de color roig, i les proteccions de l'esclerènquima (encara sense lignificar) en blau fosc. Els feixos estan envoltats de parènquima blavós i una coberta epidèrmica de color rogenc.

*Este corte de un tallo de plátano (Platanus x hispánica) fue incluido en parafina y cortado en micrótomo hasta obtener esta pequeña rodaja que fue teñida posteriormente con el tetracrómico de Conant. Esta **fotomicrografía óptica** de altísima resolución es un mosaico de 30 fotos de 6Mp cada una. En ella se observan claramente los haces vasculares y en ellos el xilema, de color rojo, y las protecciones del esclerénquima (aún sin lignificar) en azul oscuro. Los haces están rodeados de parénquima azulado y una envuelta epidérmica de color rojizo.*

Els obturadors mecànics no superen 1/8.000 de segon, però són insuficients per a captar molts fenòmens ultraràpids. En aquests casos es recorre a la tècnica d'obturador obert, en la qual, en fosc total, es dispara un centelleig de flaix i és aquesta llampada la que congela el moviment. Aquesta **fotografia d'alta velocitat** està presa manipulant un flaix perquè el centelleig arribe a 1/52.000 de segon, suficient per a detenir un perdigó. El 2016 aconseguirem la fotografia més ràpida d'Espanya amb un flaix especial que assolí 1/2.000.000 de segon.

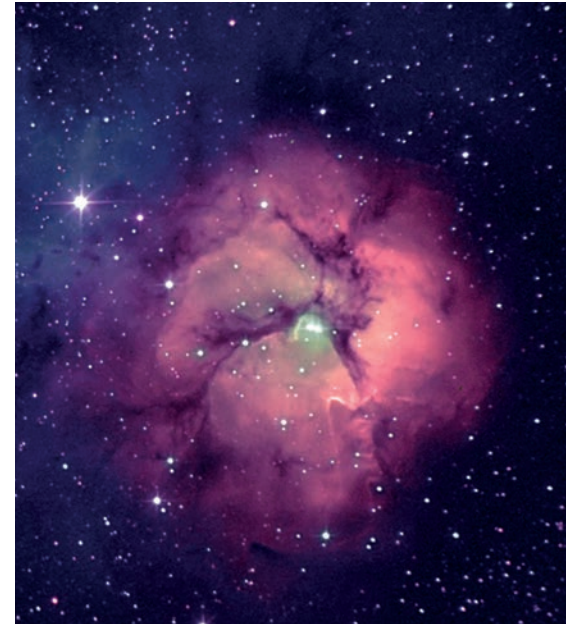
*Los obturadores mecánicos no superan los 1/8.000 de segundo, pero son insuficientes para captar muchos fenómenos ultrarrápidos. En estos casos se recurre a la técnica de obturador abierto en la que, en total oscuridad, se dispara un destello de flash y es el destello el que congela el movimiento. Esta **fotografía de alta velocidad** está tomada manipulando un flash para que su destello alcance 1/52.000 de segundo, suficiente para detener un perdigón. El 2016 logramos la fotografía más rápida de España con un flash especial que alcanzaba 1/2.000.000 de segundo.*



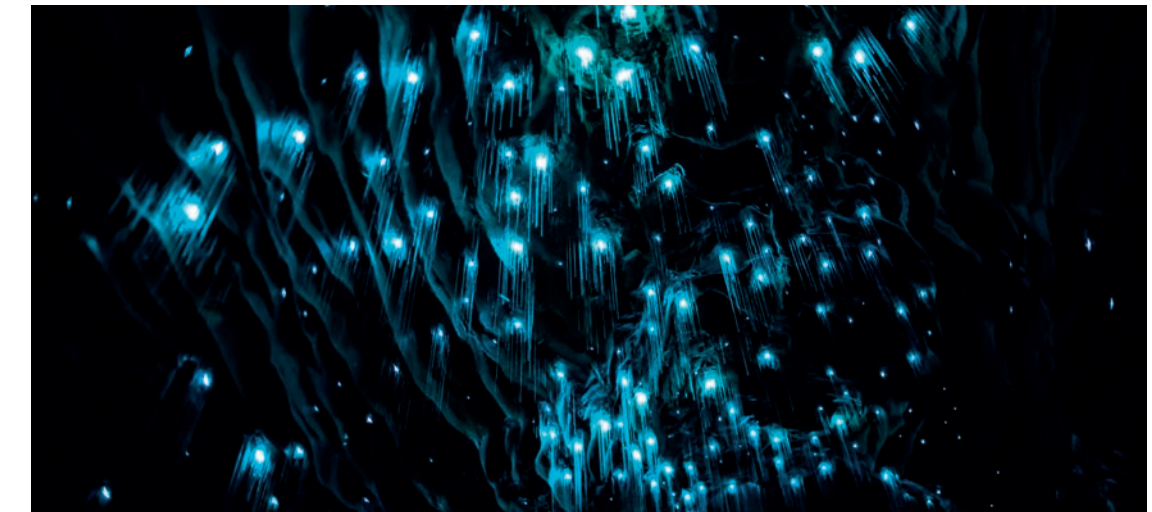
Tir a un globus. Disparo a un globo

Astrofotografia de cel profund. És una de les tècniques més complexes, tant pel cost de l'instrumental, com pel temps d'exposició i el posterior processament. Aquesta astrofotografia correspon a la nebulosa Trífida d'emissió en Sagitari (M20) i va ser captada amb el telescopi reflector Newton 300 mm f:5 de l'observatori de La Hita amb una càmera Sbig ST10E refrigerada. Com el seu sensor és monocromàtic, el color s'obté superposant diverses preses, en concret, una de 70 minuts amb filtre roig, una altra blava durant 45 minuts i tres preses més de 20, 20 i 35 minuts amb els respectius filtres roig, verd i blau. De vegades s'afegien preses infraroges i d'altres segments espectrals.

Astrofotografia de cielo profundo. Es una de las técnicas más complejas, tanto por el coste del instrumental, como por el tiempo de exposición y posterior procesado. Esta astrofotografía corresponde a la Nebulosa trífida de emisión en Sagitario (M20) y fue captada con el telescopio reflector newton 300mm f:5 del observatorio de La Hita con una cámara Sbig ST10E refrigerada. Como su sensor es monocromático, el color se obtiene solapando diversas tomas, en concreto una de 70 minutos con filtro rojo, otra azul durante 45 minutos y 3 tomas más de 20, 20 y 35 minutos con sus respectivos filtros rojo, verde y azul. En ocasiones se añaden tomas infrarrojas, y de otros segmentos espectrales.



Nebulosa d'emissió en Sagitari. Nebulosa de emisión en Sagitario



Bioluminescència NZ larves d'Arachnocampa luminosa. Bioluminiscencia NZ larvas de Arachnocampa luminosa

Bioluminescència. En la meua última expedició botànica a Nova Zelanda vaig tenir l'ocasió de visitar les grutes de Waitomo, en les profunditats de les quals habiten uns extraordinaris cucs bioluminescents. Són les larves del mosquit *Arachnocampa luminosa*, que habiten en les clivelles de les seues parets i sostres, i que emeten una llum sobrenatural. La larva solta uns fils de fins a un pam amb gotetes apetaloses que semblen collarets màgics, als quals queden adherits els insectes que volen atrets per la llum, que després són devorats per aquestes voraces larves. La foto s'ha pres a pols a 50.000 ISO.

Bioluminiscencia. En mi última expedición botánica a Nueva Zelanda tuve la ocasión de visitar las grutas de Waitomo en cuyas profundidades habitan unos extraordinarios gusanos bioluminescentes. Son las larvas del mosquito *Arachnocampa luminosa* que habitan en las grietas de sus paredes y techos emitiendo una luz sobrenatural. La larva suelta unos hilos de hasta un palmo con gotitas pegajosas que parecen collares mágicos, a los que quedan adheridos los insectos que vuelan atraídos por la luz, siendo luego devorados por estas voraces larvas. La foto está tomada a pulso a 50.000 ISO.