

# **ELS COLORS OCULTS DE LA NATURA**

# Índex

1. Crèdits.....
2. Presentació.....
3. Guió.....
4. A qui s'adreça.....

## **1. Crèdits**

**JARDÍ BOTÀNIC DE BARCELONA, INSTITUT DE CULTURA DE BARCELONA**

### **Idea original**

David Bertran

### **Coordinació**

Irene Ramis i David Bertran

### **Textos**

David Bertran, Núria López Mercader, Irene Ramis i Antoni Serra

### **Fotografia ultraviolada (UV)**

Luis Monje, Universidad de Alcalá de Henares

### **Fotografia infraroja (IR)**

Luis Bravo Pereira, Universidade Católica Portuguesa, Porto

### **Edició i producció**

Jardí Botanic de Barcelona i Centre de Recursos de Biodiversitat Animal,  
Universitat de Barcelona

### **Maquetació**

Centre de Recursos de Biodiversitat Animal

### **Muntatge**

Institut de Cultura de Barcelona

### **Col·laboracions**

Museu de Geologia de Barcelona

Salvador Bosch, Guillem Carles, Miquel Nieto i Santiago Vallmitjana, Grup de Recerca en Optica Física,  
Departament de Física Aplicada, Universitat de Barcelona.

Alfredo Valido, Estación Biológica de Doñana, CSIC

Departamento de Pintura-Restauración de la Facultad de Bellas Artes, Universidad Complutense de Madrid

Real Jardín Botánico Juan Carlos 1, Universidad de Alcalá de Henares

## 2. Presentació

Amb motiu de l'any de la Ciència 2007 el Jardí Botànic de Barcelona presenta l'exposició "Els colors ocults de la natura". Una exposició eminentment fotogràfica on s'han utilitzat unes tècniques poc convencionals i molt específiques com són la fotografia amb filtres ultraviolats i infrarojos, la càmera termogràfica i la fotografia de fluorescència. Una oportunitat d'oferir al públic una visió de la natura que ens envolta de manera singular i original.

La natura ens proporciona una gamma de colors impressionant, blaus, verds, vermells... no només a nosaltres sinó a tots els éssers vius, amb una peculiaritat interessant i és que hi veiem diferent els uns dels altres, el què per als nostres ulls és de color vermell per un insecte pot ser de color verd, a tall d'exemple.

És aquesta diversitat de colors i llum dins la natura que ha portat al Jardí a descobrir aquest món tan ocult i misteriós al gran públic.

Un dels principals objectius de l'exposició és apropar la ciència a tota la família. Fer de la ciència una eina divertida, capaç de despertar la nostra curiositat sense perdre de vista el rigor científic. Adreçada a un públic general, però sense oblidar als aficionats, fins i tot experts de la fotografia científica, que podran comprovar *in situ* les possibilitats i el nou món que obren aquests tipus de fotografies en infraroig i ultraviolat dins el coneixement de la natura. Cal esmentar que aquestes radiacions (infraroges i ultraviolades) ja són molt utilitzades en altres branques de la ciència com poden ser la astronomia, la meteorologia, la medicina, etc.

### 3. Guió

#### ÀMBIT I

##### La llum

La llum és un fenomen que l'home ha intentat definir i experimentar des de temps antics. Fa més de 2000 anys els grecs ja plantejaven diferents teories, l'escola atomista s'enfrontava a l'escola pitagòrica, els uns afirmaven que la llum eren rajos que procedien dels objectes en direcció als ulls i els altres dels ulls als objectes.

El gran canvi arriba al s. XVII amb Newton, la física moderna i els seus models mecanicistes que li permeten afirmar que la llum es compon de partícules petites (fotons), en contraposició al seu contemporani Huygens, que afirma que la llum es compon de ones. És a principis del s. XX que es resol aquesta paradoxa amb la mecànica quàntica: la llum es pot comportar com a ona i com a partícula.

##### Els colors

Els colors són una part subjectiva de la llum.

La llum és un conjunt d'ones electromagnètiques i cada ésser viu és capaç de detectar-ne una part específica i determinada d'aquestes ones, això és el que forma el seu món de sensacions i tonalitats visuals, els seus colors.

L'arc de Sant Martí representa la part visible per als éssers humans d'aquest conjunt d'ones, així doncs, podem afirmar que l'arc de Sant Martí és real dins la nostra subjectivitat a l'hora de percebre els colors, però la realitat és que hi ha tants arcs de Sant Martí com ulls hi ha al món animal.

##### La llum ultraviolada i la llum infraroja

Tant la llum ultraviolada com la infraroja es troben fora de la part visible de l'espectre electromagnètic. L'una seria la continuació del color violeta i l'altre del color vermell.

Els insectes tenen una visió multicolor, com els humans, però amb l'espectre de visió desplaçat cap a l'ultraviolat, de manera que perceben amb dificultats els tons rogencs. La percepció que tenen dels colors, però, és diferent. El món és ple de flors verdes i blau-verdoses als seus ulls (grogues, blanques i violetes als nostres ulls). De fet, les flors on acudeixen no les veuen exclusivament en UV, com suggereixen les fotografies en UV que es mostren, sinó majoritàriament en una barreja tonal que dona lloc a una visió de verds i blaus.

L'ésser humà mitjançant les noves tecnologies de càmeres IR i UV, ha aconseguit trobar moltes utilitats a aquestes radiacions, moltes branques de la ciència les utilitzen per investigar i millorar els seus coneixements, com p. ex. astronomia, meteorologia, oceanografia...

Vitrina: en aquesta part de la sala hi trobareu una vitrina on es mostra l'experiment de Herschel, el descobridor de la llum infraroja.

L'astrònom del s. XIX William Herschel va intuir que els colors tenien temperatures diferents. Per demostrar aquesta hipòtesi va fer un experiment molt senzill. Va deixar

passar un raig de la llum del sol per un prisma, descomposant-se així en els colors de l'arc de Sant Martí i amb diferents termòmetres va mesurar la temperatura de cada color. Va observar que les temperatures augmentaven del violeta al blau, després al verd, al groc, al taronja i finalment al vermell. Quina va ser la seva sorpresa quan va mesurar la temperatura més enllà del vermell, llum invisible per a nosaltres, i va veure que seguia augmentant, havia descobert la llum infraroja.

## **ÀMBIT II**

### **Gaudir de les fotografies**

Aquesta part de l'exposició mostra un centenar de fotografies de flors de tots colors, flors blaves, flors blanques, flors violetes... totes elles del mateix Jardí Botànic de Barcelona; hi trobareu 26 famílies representades per 76 espècies diferents.

Les fotografies en ultraviolat i infraroig de les mateixes flors us aproximaran com veuen alguns animals (insectes, aranyes, ocells...) aquestes flors. Veureu línies, marques, dibuixos que en la imatge real sou incapaços de distingir. La importància de la llum ultraviolada en l'evolució entre flors i insectes ha sigut cabdal. La llum ultraviolada destaca d'una manera determinant entre el color verd, color predominant a la natura, i aquest fet facilita de manera crucial la recerca de nèctar i pol·len dels insectes. És a "Secrets de la natura" on en trobareu alguns exemples.

### **Secrets de la natura**

El món animal i vegetal és ple d'històries sorprenents, d'històries que us poden deixar bocabadats per uns moments. Aranyes que decoren les seves teranyines per a enganyar a les preses, flors que ofereixen una diana absolutament definida als seus pol·linitzadors, animals fluorescents que busquen ombres i fosc...Definitivament la possibilitat de poder treballar amb la llum ultraviolada i infraroja ens ha obert un nou món a la natura fins ara ocult als nostres ulls. Un món encara per descobrir i que amb aquesta exposició el Jardí Botànic de Barcelona obre una porta a aquests coneixements.

## **ÀMBIT III**

### **La cambra fosca**

El misteri de la fluorescència encara és un enigma per a l'ésser humà. Quin paper hi juga la fluorescència dins la natura? Evolució, adaptació, vestigi ancestral?

L'últim àmbit de l'exposició, la cambra fosca, representa la part viva i pràctica de la mateixa exposició. Dos terraris amb animals i minerals irradiats amb llum ultraviolada us mostren la seva pròpia fluorescència. Un espai que, de ben segur, no us deixarà indiferents.

## **Una exposició singular, hi trobareu:**

- 100 fotografies originals de flors del Jardí Botànic, en colors i en UV d'un fons de 600 fetes.
- 10 fotografies originals de paisatges del Jardí Botànic en infraroig d'un fons de 200 fetes.
- 5 fotografies tèrmiques de paisatges del Jardí Botànic d'un fons de 50 fetes.
- Una selecció de material gràfic d'investigadors de biologia evolutiva, restauració de pintures, i teledetecció que mostra les aplicacions diverses que té la llum UV i l'IR.
- Dos terraris on observar la fluorescència que emeten animals i minerals irradiats en llum UV.
- Una reproducció de l'experiment que va servir per descobrir els colors ocults de la natura.
- Un vídeo que proporciona un recorregut complet per la profusa producció fotogràfica realitzada, per tal de descobrir 75 espècies de 26 famílies vegetals diferents que s'hi troben al Jardí Botànic, que es poden veure en colors i en UV.

#### **4. A qui s'adreça**

A tot tipus de públic:

- Públic familiar
- Escolars de tots els nivells:   Ensenyament primària i secundària  
  Universitaris i estudiants de formació especialitzada
- Científics
- Turisme cultural