

## DINAMICA INVASORA DEL RETAMO ESPINOSO (*Ulex europaeus* L.), EN EL PARAMO DE LA RUSIA Y SUS IMPLICACIONES EN LA SALUD AMBIENTAL.

Ricardo Alberto Manrique Abril<sup>1</sup>

Ángela Magaly García Rivera<sup>2</sup>

1. Lic. en Biología. Fundador del Jardín Botánico de Boyacá UPTC. Investigador GISP (Grupo de Investigación en Salud Pública UPTC). manriquericardo@hotmail.com

2. Zootecnista. Investigador GISP (Grupo de Investigación en Salud Pública UPTC). Angelamagaly09@gmail.com

**Recibido: 20 de septiembre de 2008 Aceptado: 10 de enero de 2009**

1

### RESUMEN

La invasión de especies vegetales es uno de los mayores tensionaste sobre los ecosistemas naturales Colombianos y conlleva a la pérdida de la biodiversidad, a la degradación de los suelos y a la competencia con otras especies desplazándolas, colonizando espacios y generando grandes bosques. El retamo espinoso es una de estas especies invasoras y tiene sus orígenes en Europa donde aparece en áreas degradadas o de continuo pastoreo; la especie fue introducida a Colombia para la conformación de cercas y setos pero llegó a adaptarse en los ecosistemas altoandinos de manera significativa generando impactos negativos sobre la vegetación nativa, dadas sus características para conformar verdaderos bancos de germoplasma los cuales tienen poder de germinación que va desde un año a varios. *U. europeans*, fue encontrado en el páramo de la Rusia, formando considerables bosques sobre áreas de rastrojo, borde de carretera y zonas abiertas que van desde los 2700 msnm en la vereda el Carmen hasta los 3300 msnm en el cerro pan de azúcar.

**Palabras clave:** Ulex eropaeus, paramo, invasora.

## INTRODUCCION

El retamo espinoso (*Ulex europaeus* L), pertenece a la familia Fabaceae, y es una de las especies clasificada a nivel mundial como severamente invasora y peligrosa por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) en el listado oficial del año 2001. (Lowe et al. 2000). Dentro de las características morfológicas de la especie sobresalen sus vistosas flores amarillas siempre presentes, follaje siempre verde, presencia de espinas y estrato herbáceo, considerada plaga o maleza por los habitantes del sector del páramo de la Rusia. Su origen se remonta al de Europa y las costas del Mediterráneo y su distribución y poder de invasión a alcanzado a países como Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda, Chile y desde luego Colombia, principalmente en los departamentos de Antioquia, Cundinamarca, Boyacá y Santander. (Hill & Gourlay 2002).

La especie fue introducida a Colombia y propagada en viveros con el fin de establecer cercas vivas y setos para división de potreros ( Anon n.d.) , patrocinados por las CAR, y para el caso de Boyacá fue utilizada para la división de potreros tal y como se encontró en el sector El Carmen en la vía que conduce de Duitama a Charala por el páramo de la Rusia, donde se evidenciaron grandes extensiones de **U. europaeus**, en áreas abiertas, para pastoreo de ganados principalmente vacuno y ovino, bordes de carretera y en proporciones bajas como parte de los relictos boscosos de encenillos, chusques y pajonales del páramo en el cerro del pan de azúcar.

El estudio fue realizado durante el año 2008 y primer trimestre del año 2009, considerando los estudios realizados sobre esta especie invasora y que fue hallada con frecuencia durante los diferentes recorridos sobre la vía que conduce del municipio de Duitama a Charala, el sendero de andalucia, la laguna cachalu, laguna de pan de azúcar en las veredas el Carmen y Santa helena; permitiendo evaluar su grado de afectación y posibles implicaciones en la salud ambiental, **U. europaeus** se considera una especie invasora puesto que permanece en el ecosistema altoandino del páramo de la Rusia donde ha sido introducida y viene ocasionando perturbaciones severas al desplazar especies nativas y afectar el funcionamiento de componentes del ecosistema (McNeely 2006).

Varios estudios han demostrado los efectos de las plantas invasoras sobre la biodiversidad de manera negativa ocasionado y acelerando proceso de extinción y de fragmentación de habitas al igual que la interrupción de los ciclos biogeoquímicos y las relaciones ecológicas (Higgins et al. 1999)

### Localización del área de estudio.

El municipio de Duitama se localiza en Colombia, Departamento de Boyacá, pertenece a la región geográfica Andina y se ubica en el Altiplano Cundí boyacense a los 5 grados, 49 minutos y 42 segundos latitud Norte; 1 grado, 2 minutos y 48 segundos de longitud en relación con el meridiano de Bogotá; y 73 grados, 3 minutos de longitud occidente de Greenwich.

Los páramos de Pan de Azúcar y La Rusia se localizan de acuerdo a la Cartografía del Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, entre las coordenadas: Punto 1 (y =1.090.000 N X=1.155.000 E) Punto 2 (y=1.140.000 N X=1.127500E) en 15 planchas de escala 1:10.000, perteneciente a la restitución de 1.990.

El área correspondiente al Páramo de La Rusia está alrededor de 6.529.2 hectáreas, mientras para el Páramo de Pan de Azúcar es de 6.985.1 hectáreas.

### Marco Conceptual

Duitama cuenta con más de 12.000 hectáreas de páramo los cuales corresponden al 50% del territorio representado en los páramos de la Rusia y Pan de Azúcar, ubicados en la zona central del cordón occidental de paramos, a lo largo de vertiente seca, perteneciente a la cuenca alta del río Chicamocha, y la vertiente húmeda, hacia el departamento de Santander. Colinda por el noreste con el páramo del Consuelo y por el suroeste con el páramo de chontales, dando lugar a uno de los corredores biológicos, conformados por ecosistemas asociados al ecosistema de páramo. (Alcaldía Duitama Boyaca, 2001) Biogeográficamente se halla en el eje de confluencia de los complejos paramunos Guantiva-La Rusia, La Rusia – Iguaque y cabecera del santuario de Fauna y Flora de Guanentá Alto Río Fonce. El páramo de Pan de Azúcar lo comparten en su totalidad los municipios de Santa Rosa y Duitama, el Páramo de la Rusia se extiende en la mayor parte de su territorio en Duitama y comparte con Charala y Encino el área ubicada dentro del mencionado parque. Colindancia con el Departamento de Santander Al páramo de la Rusia le corresponde el 30% del territorio del Santuario. (Alcaldía Municipal de Duitama Boyacá, 2001)

El alto grado de fragmentación de los ecosistemas altoandinos debido a las diferentes actividades antrópicas han generado el establecimiento de nuevas dinámicas biogeográficas, teniendo en cuenta la constante modificación del paisaje con cultivos tradicionales, introducción de especies tanto animales como vegetales, en las que sobresalen pino candelabro, eucalipto, Acacia negra, retamo liso, retamo espinoso, diferentes tipos de ornamentales y plantas aromáticas y medicinales. (Manrique Abril et al. 2007)

## Bancos De Semillas, Germinación Y Control

Diferentes estudios realizados, en nueva Zelanda y desde luego en Colombia, han demostrado que las semillas de *U. europaeus* pueden persistir en el suelo hasta 30 años y plantas maduras pueden producir 20000 semillas por m<sup>2</sup>, es decir pueden establecer bancos de semillas de 100 millones de semillas ha-1.

De igual manera para la erradicación en el caso de Colombia se ha demostrado que las extracciones manuales de las plántulas es una técnica eficaz para agotar los bancos de semillas con una frecuencia entre tres y 6 meses, lo que representa un promedio de control del 83% (Ríos 2002). Los controles combinados, quema, erradicación manual, arado controlan el establecimiento prematuro de *U. europaeus* (Sánchez & Vargas 2007).

## METODOLOGIA

Se realizaron salidas de campo a las veredas el Carmen, la trinidad, surba y bonza, Santa Ana, Santa Helena, paramo de pan de azúcar, paramo de la Rusia.

Se realizaron salidas desde la parte baja a 2700 msnm en la trinidad y se avanzó por las vías y senderos en búsqueda de la especie *U. europaeus*, hasta el lugar denominado laguna de pan de azúcar a 3330 msnm, en donde se inventario la vegetación circundante a los bosques y parches de *U. europaeus*, referenciando los lugares de muestreo con GPS garmin, y tomado datos de altura sobre el nivel del mar (msnm), temperatura, registro fotográfico del lugar, y medidas de las áreas cubiertas *U. europaeus*. Se estableció dialogo con los moradores a fin de conocer las labores culturales para la erradicación y control de la especie. Posteriormente se analizan los datos de campo y se establecen los rangos de altura, área invadida analizando los posibles efectos en la salud ambiental del territorio desde el análisis de riego e impacto ambiental.

## RESULTADOS

La especie es reconocida por las poblaciones asentadas en cada uno de los lugares de muestreo, además de reconocerla identifican que su aparición se debe a la siembra en las partes bajas de la vereda la trinidad y potreros afinas de los años 1990. De igual manera señalan que se han adelantado jornadas de trabajo para erradicar la especie ya que viene formado núcleos de alta densidad, sin que se hayan conseguido resultados satisfactorios. Entre las estrategias se ha realizado quema de la especie, lo que ha permitido que está se distribuya de manera más rápida, dado que la dehiscencia del fruto es explosiva y se activa con las altas temperaturas, esto a facilitado su dispersión amplia y rápida generando los impactos que se analizan en el presente documento, en el que uno de los factores que permite la distribución de la especie es que durante todo el año produce semillas y se identifica la

presencia de la especie (*Apis mellifera*), como un posible polinizador, ya que no se evidencio la presencia de aves sobre *U. europaeus*. Por otra parte la planta presenta buena capacidad de rebrote y tolerancia a herbicidas, tala, quema de acuerdo a las entrevistas realizadas.

*U. europaeus* ha venido avanzando desde la parte baja del paramo en áreas como surba y bonza, la trinidad, hasta inmediaciones del departamento de Santander siguiendo la via que conduce al municipio de charala. Además de cubrir una área geográfica relativamente extensa, ha venido causando el desplazamiento de especies, como tuno esmeralda (*Miconia sp*), angelito (*Monochaetum sp*), chite (*Hypericum sp*), lirio de paramo (*Orthosantus sp*), chilco (*Bacharis sp*), Frailejon (*Espeletia boyasencis*) (*Espeletia grandiflora*).

*Ulex europaeus* prospera en áreas de alta perturbación antrópica como bordes de carreteras, zonas de pastoreo, bordes de caminos, áreas abiertas para cultivos, zonas de sobre pastoreo, áreas quemadas sin importar el tipo de suelo. De igual forma se pudo observar que no se reproduce muy bien en áreas sombreadas.

## SALUD AMBIENTAL

La discusión desde el punto de vista de la salud pública y la salud ambiental radica en el análisis de riegos que presenta la especie *Ulex europaeus*, desde una metodología integradora que permita la evaluación de la especie desde su introducción fortuita, voluntaria, o al azar; el tiempo de residencia de la especie, los hallazgos y reportes de su aparición y la revisión exhaustiva en lista de especies invasoras o malezas en la IUCN, CITES, herbarios entre otras fuentes. Esto con el fin de evaluar el riesgo de establecimiento, el cual puede ser bajo , medio o alto, de igual manera se evalúa la capacidad de impacto y el tipo de impacto desde un análisis cualitativo que genere un grado de amenaza y la capacidad de control, erradicación o manejo bajo una categorización técnica.

Por otra parte la evaluación ambiental de las poblaciones invasoras sobre el ecosistema que las soporta es de vital importancia realizar, teniendo en cuenta la calificación cualitativa utilizando como único criterio el carácter del impacto el cual define el sentido del cambio producido por una acción de la especie invasora sobre el ambiente. Puede ser positivo cuando el impacto produce un efecto benéfico o negativo cuando el impacto produce un efecto perjudicial para el componente.

Para la evaluación de especies invasoras también se puede incorporar criterios cualitativos de evaluación de impactos tales como:

1. La probabilidad de ocurrencia, cierto, muy probable, probable o poco probable.
2. Cobertura: Regional, local, puntual
3. Grado de recuperación: irreversible e irre recuperable, irreversible y recuperable, reversible a largo o corto plazo.

## RECORRIDO REALIZADO Y PUNTOS DE MUESTREO

El recorrido realizado tiene como punto vertebral la vía que conduce de Duitama a Charala, con un área explorada de 840 hectáreas.

LUGAR	CORDENADAS		ALTUR A. Msnm	T°.°C	HUM	AREA. m2	Notas
	NORTE	ESTE					
La Trinidad	5°49'33,95	73°04'41,05	2580	16	75	850	Aliso, acacia, tuno esmeraldo
Cruce sendero ecológico LA ZARZA	5°50'22,68	73°05' 08,35	2680	14	78	200	Tuno, angelito, acacia
campo de tejo los 3 amigos	5°49'34,16	72°03'49,14	2640	14	76	120	cerca viva
cruce via Charala-Duitama-Paipa	5°49'59,70	73°03'10,29	2670	13	70	180	Borde de carretera. Alisos.
Vereda quebrada de becerras	5°50'04,60	73°03'12,86	2680	14	65	80	Individuos de retamo. Angelitos, jarillas
Vereda quebrada de becerras	5°50'09,60	73°03'16,81	2685	14	65	250	Entre cupresus, agaves, cerezos. Margen izq
potrero	5°50' 12,96	73°03'20,52	2700	13	55	2200	área cultivada en pastos
vereda santa Ana	5°50'38,01	73°03'36,36	2770	11	65	280	área de ganadería
cruce vereda sirata- via Charala	5°50'43,77	73°03'31,73	2810	11	75	120	potrero-eucaliptus
via charala	5°50'57,87	73°03'35,36	2830	11	75	140	potrero-eucaliptus
Casa de Tulio Becerra	5°51'01,23	73°03'35,53	2850	11	80	300	seto y casa de habitación
Santa Ana. Casa Ecologica	5°50'56,32	73°04'03,25	2900	12	75	210	acacias, ayuelos, tunos
Vía la recebera	5°50'55,88	73°04'05,72	2930	12	65	620	Entre cupresus, agaves, cerezos.
la resevera hacia surba	5°50'32,22	73°04'13,43	2950	12	60	1620	Moras, Tunos, Mortiños, Ayuelo
desde la resevera-camino a la trinidad	5°50'26,53	73°04'24,81	2940	13	65	1400	helecho marranero- area quemada
hacia pan de azúcar	5°52'42,44	73°03'49,44	3050	10	75	800	trompeto, borrachero, chilca, uva camarona
Reserva natural andalucia (letrero)	5°54'12,20	73°03'40,97	3200	10	75	640	mortiños, chusque, pino candelabro, tuno
cumbre cerro pan de azucar	5°55'23,94	73°01'57,11	3710	8	85	120	individuos de retamo, entre pajonal
El morro	5°54'21,51	73°03'45,67	3350	9	80	220	entre pino patula
El morro	5°53'27,04	73°01'49,63	3450	9	82	20	cerca a quebrada
Andalucia km 15 via charala	5°54'25,88	73°03'19,39	3440	9	80	45	Bosque de pino patula, acacia, minería. Rio surba
Escuela andalucia	5°53'44,40	73°04'01,85	3300	10	75	820	cercas, reservorio
Bosque de pinos	5°53'53,55	73°04'15,55	3350	10	72	400	Bosque plantado de pinos maduro.
						11635	

## CONCLUSIONES

El trabajo interinstitucional debe buscar la aplicación del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), ratificado por 193 países, en donde se declara en su artículo 8h que cada país parte "impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies". e Implementar la Estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico Andino

La especie *Ulex europaeus*, catalogada como especie invasora, presenta características que permiten identificarla como una amenaza sobre los ecosistemas altoandinas, para el caso del páramo de la Rusia, dado su grado de avance, en el que se evidencia el desplazamiento de especie, lo que conduce a la pérdida de biodiversidad desde el nivel de especie hasta el nivel ecosistémico y, la desaparición de especie del páramo y el bosque alto andino.

***Ulex europaeus***, viene ocasionado fragmentación de los ecosistemas, invasión de sistemas agro pastoriles en la vereda el Carmen y santa helena, de igual forma perdidas económicas debido a los gastos ocasionados para el establecimiento de labores culturales para su control y erradicación, lo que a su vez ocasiona cambio en la cultura de los pobladores frente a una especie exótica, invasora y maleza.

***Ulex europaeus*** ha ocasionado daños irreversibles en el suelo y la dinámica hídrica, además de la evapotranspiración y los cambios de la dinámica ecológica de los ecosistemas altoandinos cuyo daño es irreversible ya que a su vez disminuye los servicios ambientales y ecosistémicos.

***Ulex europaeus*** se convierten en un eminente riesgo en épocas secas para la generación de incendios forestales, debido a su baja humedad y su alto poder pirogénico.

Para el control y erradicación de ***Ulex europaeus*** se deben combinar técnicas entre manuales y químicas para controlar y evitar su dispersión, además de realizar una evaluación constante del grado de avance de las poblaciones.

Las especies vegetales que desplaza ***Ulex europaeus*** en el páramo de la Rusia y el sector Santa Ana, pertenecen a estratos herbáceo como lo son el tuno esmeraldo, angelitos, chilcos, laurel, frailejón, escobo, lirio de paramo, chite y caminadera.

## Bibliografía.

1. Alcaldía Duitama Boyaca. 2001. *PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DUITAMA - BOYACA*. Retrieved January 12, 2008 ([http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos/PDF/pot - documento resumen - duitama - 2002 \(28 pag - 325\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos/PDF/pot - documento resumen - duitama - 2002 (28 pag - 325).pdf)).
2. Alcaldía Municipal de Duitama BOyaca. 2001. "Sistema de Documentación E Informática Municipal - Home." 2001 775. Retrieved June 12, 2008 ([http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/D/duitama\\_-\\_boyaca\\_-\\_pot\\_-\\_2001\\_-\\_2002/duitama\\_-\\_boyaca\\_-\\_pot\\_-\\_2001\\_-\\_2002.asp](http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/D/duitama_-_boyaca_-_pot_-_2001_-_2002/duitama_-_boyaca_-_pot_-_2001_-_2002.asp)).
3. Anon. n.d. "ECOFONDO." 2008 (<http://ecofondo.org.co/articulo.php?id=71>).
4. Bonilla, F.G. 2006. Estado de conocimiento de especies invasoras. Propuesta de lineamientos para el control de los impactos. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt.
5. Calderón, S. E. 2003. Plantas invasoras en Colombia, una visión preliminar. Programa de Biología de la Conservación, Línea de Especies Focales. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá.

6. Cárdenas, C; C. Posada. & O. Vargas. 2002. Banco de Semillas Germinable de una Comunidad Vegetal de Páramo Húmedo Sometida a Quema y Pastoreo (Parque Nacional Natural Chingaza, Colombia). Tesis de Grado. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia.
7. HILL, R.L. & A.H. GOURLAY. 2002. Host-range testing, introduction, and establishment of *Cydia succedana* (Lepidoptera: Tortricidae) for biological control of gorse, *Ulex europaeus* L., in New Zealand. *Biological Control* 25:173-186.
8. Higgins, I; D. Richardson; Cowling, R. & Smith, T. 1999. Predicting the Landscape- Scale Distribution of Alien Plants and Their Threat to Plant Diversity. *Conservation Biology*. Blackwell Publishing for Society for Conservation Biology 13: 303-313.
9. Hobbs, J. & E. Humphries. 1995. An Integrated Approach to the Ecology and Management of Plant Invasions. *Conservation Biology* 9: 761-770.
10. Hoshovsky, M. 1989. Element Stewardship Abstract (ESA) for *Ulex europaeus*: Gorse. The Nature Conservancy. [http:// tncweesd.ucdavis.edu/esadocs/ulexeuro.html](http://tncweesd.ucdavis.edu/esadocs/ulexeuro.html)
11. Mahecha, D. 2004. Distribución del Banco de Semillas y su Relación con la Vegetación en Pie en la Finca San José (Villeta, Cundinamarca). Tesis de Grado. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia
12. Manrique Abril, Fred Gustavo, Diego Alexander Manrique Abril, Ricardo Alberto Manrique Abril, and Marlon Fernando Tejedor Bonilla. 2007. "Contaminación de La Cuenca Alta Del Rio Chicamocha Y Algunas Aproximaciones Sobre La Salud Humana." Retrieved December 20, 2008 (<http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/1352>).
13. Markin, G. 2001. Fabaceae-Pea family: *Ulex europaeus* L, common gorse.
14. McAlpine, K. & Timmins, S. 2002. The effect of fire on bone-seed and gorse germination. Science Poster No. 56. Department of Conservation, Wellington, New Zealand.
15. MCNEELY, J. A. 2006. As the world gets smaller, the chances of invasion grow. *Euphytica* 148:515.
16. Montenegro, S. 2000. Estrategias de dispersión y regeneración por bancos de semillas en dos comunidades de bosque altoandino. Embalse de Rafael, La calera, Cundinamarca. Tesis de grado departamento de biología. Universidad Nacional de Colombia.



17. Mora, J. F; Figueroa, C. & T. Vivas. 2007. Análisis Multi-esácala de la Vegetación de los Alrededores del Embalse de Chisacá (Cundinamarca, Colombia). Implicaciones para la formulación de proyectos de restauración ecológica a nivel local. En: O. Vargas (Editor) Restauración Ecológica del Bosque Altoandino. Grupo de Restauración Ecológica. Dpto. Biología, Universidad Nacional de Colombia
18. Ríos, H.F. 2002. Eliminación de la especie invasora *Ulex europaeus* L. (Fabaceae) en el Cerro de Monserrate, Bogotá- Colombia. Tesis de pregrado. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
19. Ríos, H.F. 2005. Guía Técnica para la restauración ecológica de áreas afectadas por especies vegetales invasoras en el Distrito capital. Complejo invasor Retamo espinoso (*Ulex europaeus* L), Retamo liso (*Teline monspessulana* (L) C. Koch.). Jardín botánico de Bogotá José Celestino Mutis.
20. Rodríguez, J.R. 2001. La Amenaza de las especies exóticas para la conservación de la biodiversidad Suramericana. Interciencia Vol. 26 N° 10
21. Sánchez, A. 2007. Las invasiones de especies exóticas. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias. Departamento de biología.
22. Sánchez-Tapia, A. & Vargas, O. 2007. Efecto del sombreado artificial sobre el retamo espinoso (*Ulex europaeus* L.) en el Embalse de Chisacá (Localidad de Usme. Bogotá D.C.). En: Vargas O. & Grupo de Restauración. Restauración ecológica del bosque altoandino. Estudios diagnósticos y experimentales en los alrededores del Embalse de Chisacá (Localidad de Usme, Bogotá D.C.).
23. Suna- Hisca. 2003. Componente Biofísico: Vegetación. En: Restauración ecológica del bosque Altoandino. Estudios diagnósticos y experimentales en los alrededores del embalse de Chisacá (Localidad de Usme, Bogotá D.C).
24. Vargas O. 2007. Estrategias para la restauración ecológica del Bosque Altoandino. El caso de la reserva forestal Municipal de Cogua, Cundinamarca.
25. Zabaleta 2007. Caracterización horizontal y vertical de los bancos de semillas germinables de *Ulex europeus* L. (Fabaceae) en parches de diferentes tamaños en el Embalse de Chisacá. Localidad de Usme. Bogotá. D.C. En: Restauración ecológica del bosque altoandino. Estudios diagnósticos y experimentales en los alrededores del Embalse de Chisacá (Localidad de Usme. Bogotá D.C.). Universidad Nacional de Colombia, Acueducto de Bogotá, Jardín Botánico y Secretaría Distrital de Ambiente. Vargas, O y Grupo de Restauración Ecológica.