



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Hacia un comportamiento verde universitario: un estudio de caso sobre la sostenibilidad en el *campus* de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia

ANEXO
Análisis estadístico participación de la Universidad en el *GreenMetric*

Sandra Yaneth Molano Sanabria

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas
Maestría en Administración
Bogotá D. C., Colombia
2015

CONTENIDO

- I. INTRODUCCIÓN
- II. MARCO TEÓRICO
- III. OBJETIVO
- IV. ESTUDIO
 1. DISEÑO DE LA BASE
 2. METODOLOGÍA
- V. ANÁLISIS ESTADÍSTICO
 1. ANÁLISIS UNIVARIADO
 - 1.1. RANKING A NIVEL MUNDIAL (GREENMETRIC)
 - 1.1.1. PAÍSES CON MAYOR INFLUENCIA POR NÚMERO DE UNIVERSIDADES DENTRO DEL RANKING (2011-2014)
 - 1.1.2. INFLUENCIA DE COLOMBIA DENTRO DEL RANKING
 - 1.1.3. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA COMO MEJOR UNIVERSIDAD COLOMBIANA EN EL GREENMETRIC
 - 1.2. RANKING A NIVEL NACIONAL (SEDES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA)
 - 1.2.1. VARIABLES CONTINUAS
 - 1.2.1.1. ÁREA TOTAL
 - 1.2.1.2. NÚMERO DE PERSONAS QUE SE ENCUENTRAN EN LA SEDE
 - 1.2.1.3. AREA CUBIERTA VEGETACIÓN BOSQUE
 - 1.2.1.4. AREA CUBIERTA VEGETACIÓN PLANTADA
 - 1.2.1.5. ÁREA QUE NO IMPIDE ABSORCIÓN DE AGUA
 - 1.2.1.6. SUMINISTRO DE AGUA
 - 1.2.1.7. CONSUMO DE ELECTRICIDAD POR AÑO
 - 1.2.1.8. NUMERO DE VEHICULOS QUE CIRCULAN DENTRO DE LA UNIVERSIDAD
 - 1.2.1.9. NUMERO DE BICICLETAS
 - 1.2.1.10. CURSOS MEDIO AMBIENTALES
 - 1.2.1.11. FONDOS DE PARA INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
 - 1.2.1.12. EVENTOS RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE
 - 1.2.1.13. NUMERO DE ORGANIZACIONES ESTUDIANTILES A FAVOR DEL MEDIO AMBIENTE
 2. ANÁLISIS MULTIVARIADO
 - 2.1 RESULTADOS ANÁLISIS CORRESPONDENCIAS MULTIPLES
 - 2.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS GRUPOS
 - 2.3 RESULTADOS DE CLASIFICACIÓN
- VI. CONCLUSIONES
- VII. BIBLIOGRAFÍA

I. INTRODUCCIÓN

Desde el 2010 el GreenMetric, un ranking de universidades a nivel mundial, se ha desarrollado año a año con el fin de comparar los esfuerzos que realizan las distintas universidades hacia la sostenibilidad del campus y el medio ambiente en su gestión universitaria.

Dentro de las universidades evaluadas, se encuentra la universidad nacional de Colombia que se posiciona como las mejores a nivel nacional en comparación a universidades como los Andes, la universidad Tadeo Lozano, la universidad de Santander, la universidad de Barranquilla y otras integradas en el ranking.

A partir de este hecho, se vio la necesidad de evaluar a la universidad Nacional de Colombia en los aspectos que se encaminan en la lucha contra el cambio climático, el cuidado de recursos como el agua y la energía. Esto involucrará un estudio de las diferentes sedes de la universidad: Bogotá, Medellín, Manizales, Palmira, Orinoquía, Amazonas y Caribe; para observar el impacto y la contribución en cuanto a políticas ambientales que hacen destacar a la universidad dentro del GreenMetric.

A través del presente análisis estadístico, se expondrá la influencia a nivel global de Colombia, a partir de la cantidad de universidades, además de la universidad nacional incluidas en el ranking, frente las de los demás países participes.

Así mismo, se pretende relacionar variables que caracterizan al entorno y políticas medio ambientales de cada una de las sedes de la universidad Nacional con variables de desempeño ecológico que pueden diferir o asemejar entre ellas mismas, por medio de la información registrada entre del año 2011 y 2015 del ranking GreenMetric.

II. MARCO TEÓRICO

El Green Metric University Sustainability Ranking (Green Metric), es un ranking universitario mundial de universidades para evaluar y comparar la sostenibilidad del campus. Este fue lanzado por la Universidad de Indonesia en 2010 con el objetivo de crear una universidad de ranking de sostenibilidad.

Las universidades que participan en la Green Metric mediante la presentación de los datos que se incluirán en el ranking pueden disfrutar de una serie de beneficios:

- **La internacionalización y reconocimiento:** la participación en Green Metric puede ayudar a los esfuerzos de la universidad en la internacionalización y reconocimiento por conseguir esfuerzos de sostenibilidad en el mapa
- **La conciencias de los problemas de sostenibilidad:** La participación puede ayudar a crear conciencias en la universidad y más allá de la importancia de los temas de sostenibilidad Green Metric aprovecha el papel crucial que las IES (universidades de educación superior) pueden desempeñar en la sensibilización, ayudando a evaluar y comparar los esfuerzos de educación para el desarrollo sostenible, la investigación de la sostenibilidad, ecológica del campus y la proyección social
- **El cambio social y la acción:** Green Metric es principalmente acerca de la sensibilización, pero en el futuro será adaptado para alentar el cambio real.

Dentro del estudio del ranking Green Metric se manejan ciertos criterios e indicadores, algunos de los cuales son:

1. **AJUSTE E INFRAESTRUCTURA:** La configuración de campus y de infraestructura de información le dará la información básica de la cuenta universitaria hacia el medio ambiente verde. Este indicador también muestra si la escuela merece ser llamado Campus Verde.
El objetivo es poner en funcionamiento la universidad participante a proporcionar más espacio para zonas verdes y en la protección de medio ambiente, así como el desarrollo de la energía sostenible.
2. **ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO:** La atención a la universidad el uso de la energía y el cambio climático son el indicador con mayor ponderación en este ranking. En nuestro cuestionario se definen varios indicadores para esta área particular de interés, es decir, el uso de electrodomésticos eficientes de energía, la política de uso de energía renovable, el programa de conservación de la energía, la construcción ecológica. Adaptación al cambio climático y mitigación, reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de política. Con este indicador, las universidades se espera que aumente el esfuerzo en la eficiencia energética de su edificio y se preocupan más de la naturaleza y los recursos energéticos. Algunos indicadores de este criterio son:
 - convencionales, formas en todas las aplicaciones basadas en la energía en su universidad.
 - En parte sustituido, la universidad ha realizado un esfuerzo para reemplazar los aparatos de energía con los aparatos más eficientes, tales como lámparas, calentadores de agua, etc Algunos de sustitución de equipos electrodomésticos con mejores y más eficientes ya se han producido.
 - con pleno empleo, si gruesa electrodomésticos de eficiencia energética han sido empleados a tiempo completo en la universidad.
 - Edificios Inteligentes, si la universidad ha aplicado el concepto de Edificio Inteligente con el fin de acomodar a todos el uso de energía del aparato.
3. **RESIDUOS:** Los residuos y el reciclaje de las actividades de tratamiento son factores importantes para crear un medio ambiente sostenible. Las actividades del personal

universitario y los estudiantes en el campus se producen una gran cantidad de residuos, por lo tanto, algunos programas y tratamientos de residuos debe estar entre la preocupación de la eliminación de aguas servidas universidad, es decir, el programa de reciclaje, reciclaje de residuos tóxicos, el tratamiento de residuos orgánicos, tratamiento de residuos inorgánicos.

4. AGUA: El uso del agua en el campus es otro indicador importante en Greenmetric. El objetivo es que las universidades pueden disminuir el consumo de agua, aumentar el programa de conservación y protección del hábitat. Programa de conservación del agua, la política de conservación, el uso del agua potable son algunos de los criterios.
 - Retención: no retentiva superficies en el campus como porcentaje del área total de absorción de agua
 - No retentiva: superficies incluyen la tierra, la hierba, Con bloques, etc, y las superficies de retención son de asfalto, hormigón, etc
 - Agua corriente: probar el porcentaje de agua que se consume de la utilidad o el sistema de corriente como porcentaje de todas las fuentes de agua, incluyendo, por ejemplo el suelo, o agua de pozo.
5. TRANSPORTE: Sistema de transporte juega un papel importante en la emisión de carbono y el nivel de contaminantes en la universidad. La política de transporte para limitar el número de vehículos de motor en el campus, el uso de autobuses del campus y bicicleta fomentar un ambiente más saludable. La política de peatones animará a los estudiantes y el personal para pasear por el campus, y evitar el uso del vehículo privado. El uso del transporte público con el medio ambiente se reducirá la huella de carbono en todo el campus.
6. EDUCACIÓN: El objetivo es que a partir de este criterio se pueda establecer los ideales de la universidad por educar acerca de los ámbitos ecológicos a sus estudiantes para ponerlos en práctica en la sociedad. Algunos de los indicadores son:
 - Número de cursos relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad que ofrece: Una universidad que ya ha seguido la pista de la cantidad de cursos disponibles para ello. Esta información se utiliza para calcular en qué medida el medio ambiente y educación para la sostenibilidad ha sido definida en la enseñanza universitaria y el aprendizaje.
 - El total de fondos de investigación dedicado a la investigación del medio ambiente y la sostenibilidad (DólarEE.UU.) La financiación media para la investigación sobre el medio
 - Número de organizaciones estudiantiles relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad: El número total de organizaciones estudiantiles en la facultad y la universidad. Por ejemplo, un movimiento estudiantil en el campus verde en la Facultad de Humanidades se puede considerar como una sola organización.

III. OBJETIVO

Objetivo General:

Conocer la contribución medio ambiental de Colombia, por medio de las características y políticas propias de sus universidades integradas en el ranking GreenMetric, en especial de la Universidad Nacional y sus diferentes sedes a lo largo de 4 años (2011-2015).

Objetivos específicos

- Determinar una asociación entre las variables que caracterizan las distintas sedes de la universidad Nacional de Colombia con la contribución ambiental de cada una de ellas.
- Conocer las diferencias y características comunes que hay entre las distintas sedes de la universidad nacional, para así identificar aquella que presenta mejores políticas, con el fin de combatir el cambio climático a través de un ranking dentro de la misma universidad.
- Evaluar la universidad Nacional, observando sus ventajas y aspectos por mejorar para que en unos años pueda posicionarse en los primeros puestos del ranking Green Metric lo que le permitiría la internacionalización y reconocimiento por conseguir esfuerzos de sostenibilidad en el mapa
- A partir de los criterios en que se evalúan las universidades, visualizar los aportes realizados durante los últimos años de los países que participan y son acreedores de los primeros puestos en el GreenMetric
- Conocer una distribución a nivel mundial de aquellos países que presentan mejores políticas medio-ambientales en este momento, a partir del número de universidades destacadas dentro del ranking.

IV. ESTUDIO

Para el cumplimiento de cada uno de los objetivos, se realiza un estudio en base a los registros que se obtuvieron del Ranking Green Metric, en el cuál la universidad Nacional hace partícipe y ocupa unos importantes puestos a lo largo de los últimos 4 años.

1. Diseño de la base de datos:

Dentro del estudio se tomaron variables tanto cuantitativas como cualitativas con sus respectivas categorías bajo los siguientes criterios:

CRITERIO	INDICADOR
Año	[1] 2011 [2] 2012 [3] 2013 [4] 2014
Sede	[1] Bogotá [2] Medellín [3] Manizales [4] Palmira [5] Orinoquía [6] Amazonía [7] Caribe
Instalación e infraestructura	
Ubicación del campus	[1] Rural [2] Suburbano [3] Urbano
Área total del campus (metros cuadrados)	Número
Número de personas en el campus (estudiantes y administrativos registrados)	Número
Espacio cubierto de vegetación bosque	Porcentaje
Espacio cubierto de vegetación plantada (céspedes, jardines, techos verdes, plantación de interior)	Porcentaje
Área total de superficies no absorbentes de agua (incluye tierra, césped, con bloques, etc)	Porcentaje
Energía Y Cambio Climático	
Uso de electrodomésticos eficientes	[1] Convencional [2] En parte sustituido [3] Pleno empleo [4] Construcciones inteligentes
Política de uso de energía renovable	[1] Ninguno [2] Biodiesel [3] Biomasa limpia [4] Energía solar

	[5] Geotérmica [6] Energía diésel y energía solar [7] Biodiesel, Biomasa limpia y Energía solar
Consumo de electricidad por año	KWH total
Programa de conservación de energía	[1] No existe programa [2] Programa en preparación [3] Programa en implementación inicial [4] Programa implementado con algún problema [5] Programa en plena aplicación
Construcción verde	[1] No existe programa [2] Programa en preparación [3] Programa en implementación inicial [4] Programa implementado con algún problema [5] Programa en plena aplicación
Programa de adaptación y mitigación al cambio climático	[1] No existe programa [2] Programa en preparación [3] Programa en implementación inicial [4] Programa implementado con algún problema [5] Programa en plena aplicación
Política de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero	[1] No existe programa [2] Programa en preparación [3] Programa en implementación inicial [4] Programa implementado con algún problema [5] Programa en plena aplicación
Residuos	
Programa de residuos universitarios	[1] Ninguno [2] Parcial [3] Extensivo
Reciclaje de residuos tóxicos	[1] No se tratan [2] En parte tratados en algunos lugares [3] Completamente tratados
Tratamiento de residuos orgánicos	[1] Botado fuera de la universidad a un vertedero [2] Botado en campo abierto [3] Parcialmente reciclado [4] Totalmente reciclado
	[1] Quemado en abierto

127 Análisis estadístico - Hacia un comportamiento verde universitario: un estudio de caso sobre la sostenibilidad en el *campus* de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia

Tratamiento de residuos inorgánicos	[2] Botado fuera de la universidad a un vertedero [3] Parcialmente reciclado [4] Totalmente reciclado
Tratamiento de aguas residuales	[1] Flujos hacia el río canal [2] Conducidas a tanque séptico [3] Tratadas antes de su eliminación [4] Tratada para su reutilización
Política para reducir el uso de papel y plástico en el campus	[1] No existe política [2] política en preparación [3] política en implementación inicial [4] política implementado con algún problema [5] política en plena aplicación
Agua	
Programa de conservación de agua	[1] No existe programa [2] Programa en preparación [3] Programa en implementación inicial [4] Programa implementado con algún problema [5] Programa en plena aplicación
Agua corriente (Agua consumida de la red o tubería)	Porcentaje
Transporte	
Vehículos propiedad de la institución	Número
Carros que entran a la universidad todos los días	Número
Bicicletas que se encuentran en el campus en un día promedio	Número
Política de transporte destinada a limitar el número de vehículos de motor usado en el campus	[1] No existe política [2] política en preparación [3] política en implementación inicial [4] política implementado con algún problema [5] política en plena aplicación
Política de transporte destinada a limitar el área de estacionamiento en el campus	[1] No existe política [2] política en preparación [3] política en implementación inicial [4] política implementado con algún problema [5] política en plena aplicación
Política de bicicletas y peatones en el campus	[1] Uso de la bicicleta, no es posible o práctico [2] No hay política, pero el uso no es desalentado [3] Bicicletas provistas por la universidad [4] La universidad tiene ciclo rutas [5] La universidad ofrece vía

	peatonal [6] Bicicletas provistas, no hay política pero el uso no es desalentador [7] La universidad tiene ciclo rutas y vía peatonal [8] Bicicletas provistas por la universidad, además de ciclo rutas y vía peatonal
Educación	
Cursos ofrecidos relacionados con el medio ambiente	Número
Total de fondos de investigación destinados para la investigación ambiental	Número
Productos académicos publicados sobre el medio ambiente	Número
Eventos académicos relacionados con el medio ambiente	Número
Organizaciones estudiantiles relacionadas con el medio ambiente	Número

2. Metodología

- Se determina el tipo de variables de estudio. Para este caso se cuenta con 19 variables categóricas y 15 variables numéricas.
- Se realiza un análisis univariado de las variables cuantitativas propuestas en el estudio, en cada una se determinó parámetros como la media y la varianza, mínimos y máximos para realizar un análisis descriptivo adecuado.
Así mismo a nivel global determinamos el número de universidades que integran el ranking Green Metric por cada país participe para identificar aquel que más se destaca y clasificar a Colombia por medio de sus universidades.
- se realizó una combinación entre análisis de correspondencias múltiples (ACP) y un algoritmo mixto de conglomerados, con el fin de asociar y diferenciar las sedes de la universidad nacional dentro de un ranking interno de la misma universidad
- En el ACP se desarrolló tomando todas las variables Categóricas como activas, y todas las variables cuantitativas como suplementarias.
- Finalmente los grupos de las sedes más similares se consolidaron mediante el método de k-medias.

V. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

1. ANÁLISIS UNIVARIADO

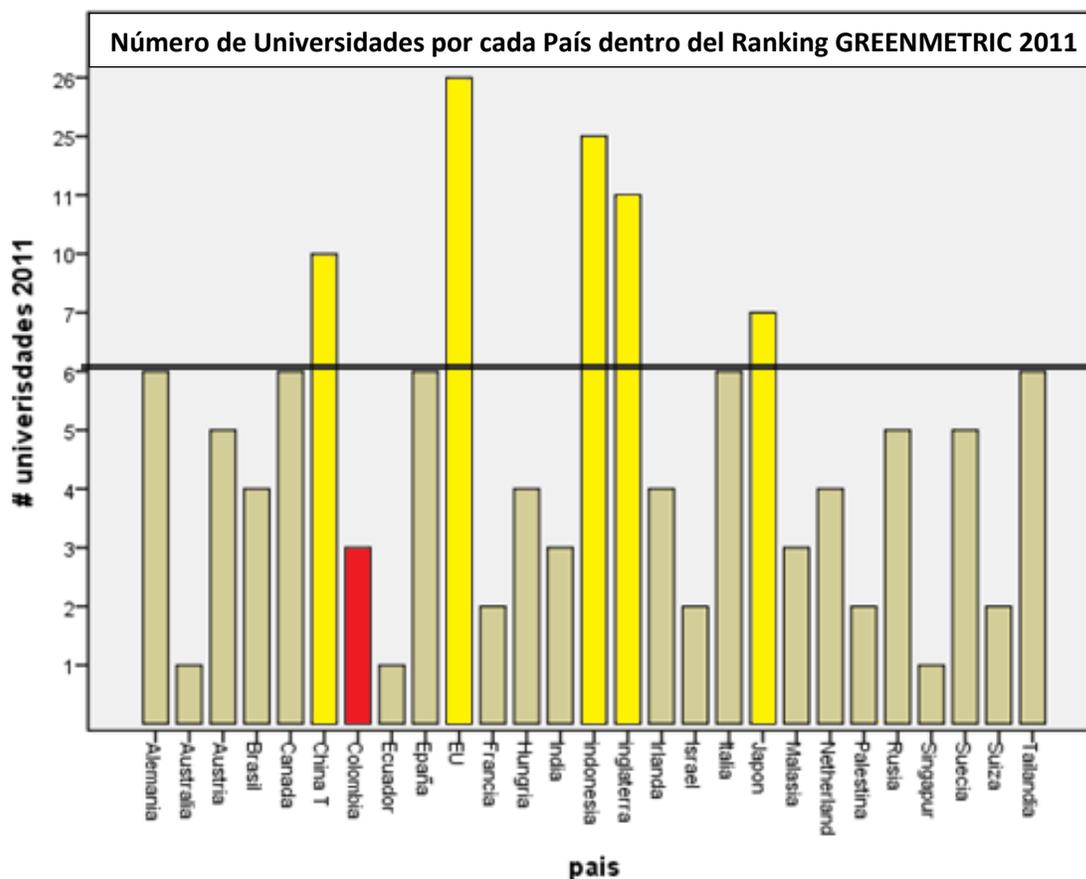
2.4 RANKING A NIVEL MUNDIAL (GREENMETRIC)

1.1.1. PAÍSES CON MAYOR INFLUENCIA POR NÚMERO DE UNIVERSIDADES DENTRO DEL RANKING (2011-2014)

➤ Año 2011

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Nº universidades 2011	42	1	26	5,93	6,164
N válido (según lista)	42				



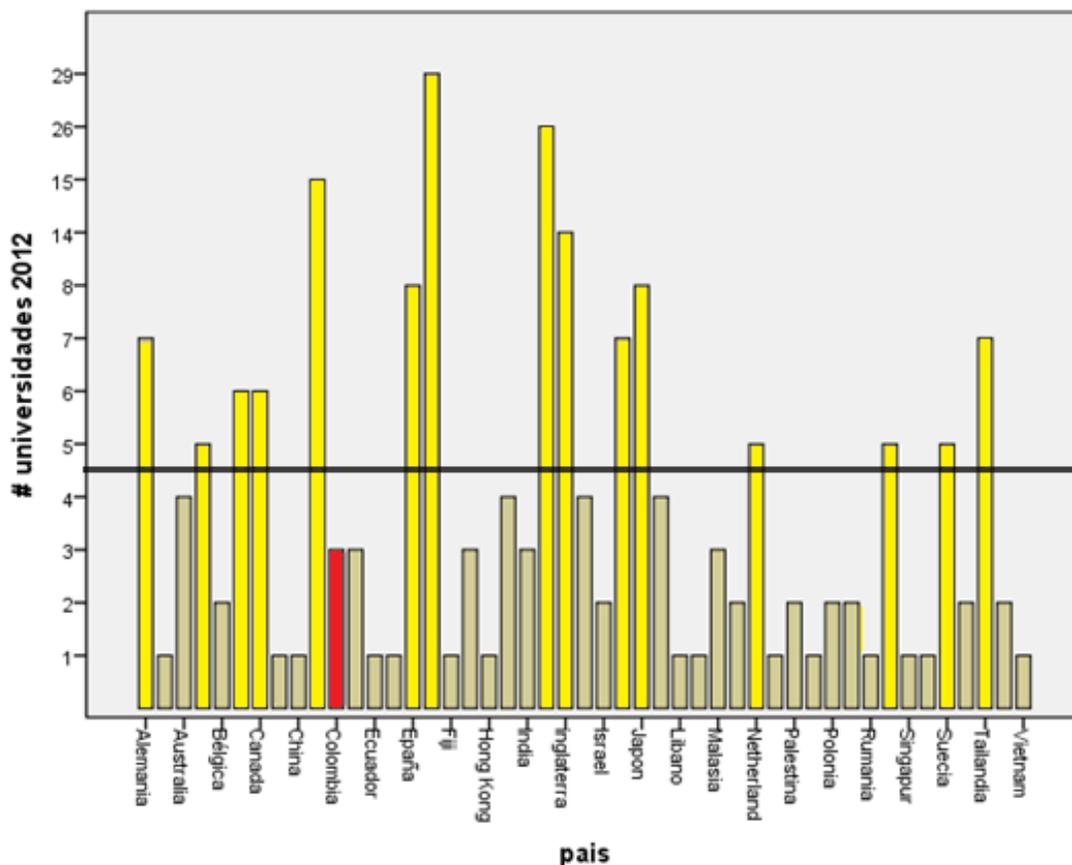
La tabla nos indica que durante el año 2011 el número de universidades por países fue de aproximadamente 6 universidades, cuyo valor máximo fue de 26 por parte del país de Estados Unidos como se puede apreciar en la gráfica; así mismo se observa que Indonesia, Inglaterra y China Taipei y Japón representan los países con mayor cantidad de universidades integradas dentro del ranking mejores posicionadas en el mismo. Para el caso de Colombia, la gráfica indica que la cantidad de universidades es menos al promedio al igual de países como Francia, Israel, Ecuador, entre otros que a su vez sus posiciones en el ranking no son de destacar.

➤ Año 2012

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
# universidades 2012	49	1	29	4,57	5,819
N válido (según lista)	49				

Número de Universidades por cada País dentro del Ranking GREENMETRIC 2012

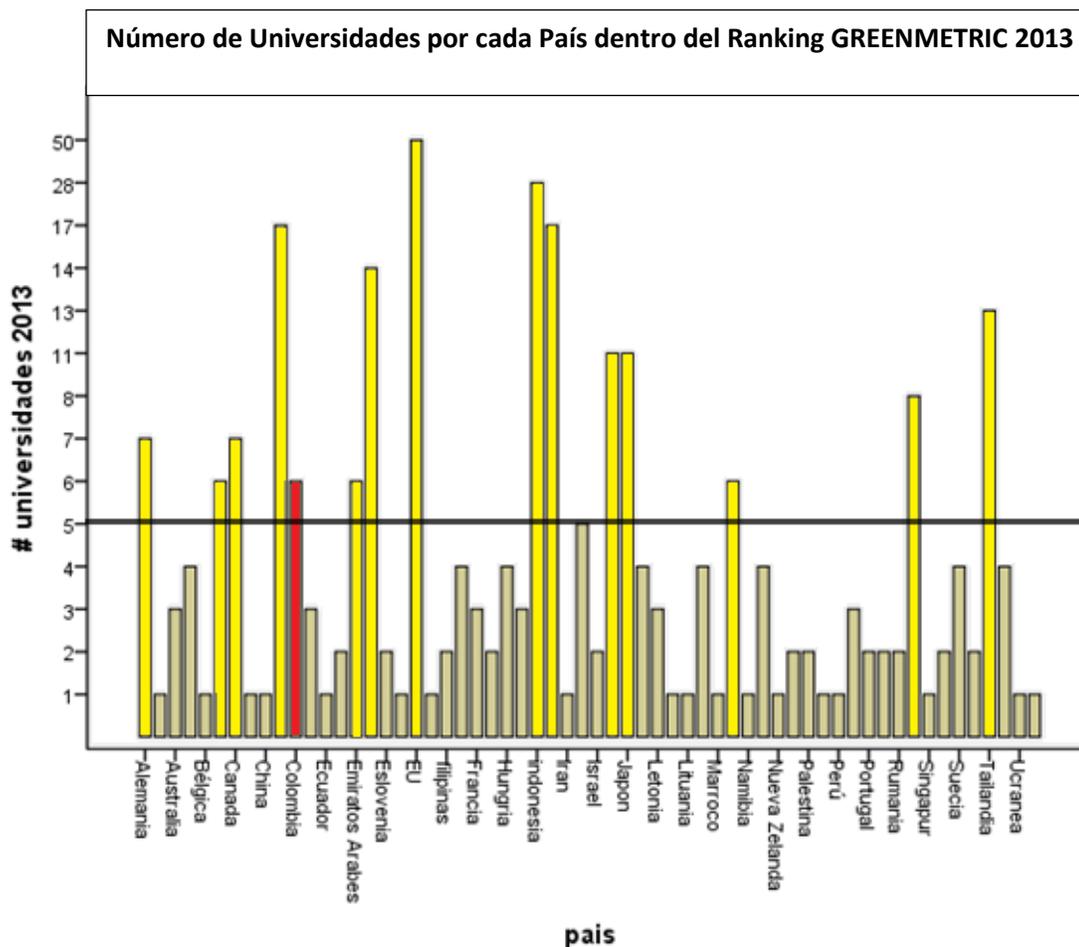


En el 2012 se puede apreciar que el número de países partícipes al ranking aumento en comparación al año 2011, así mismo la media de universidades por cada país disminuyo a 5 países por país donde el mayor número de universidades sigue siendo Estados Unidos, seguido de indonesia, China e Inglaterra. Se puede apreciar que Colombia sigue teniendo la misma cantidad de universidades, e igualmente su cantidad está por debajo del promedio, similar en este caso a los países que se unieron este año con sus universidades.

➤ Año 2013

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
# universidades 2013	60	1	50	5,07	7,711
N válido (según lista)	60				

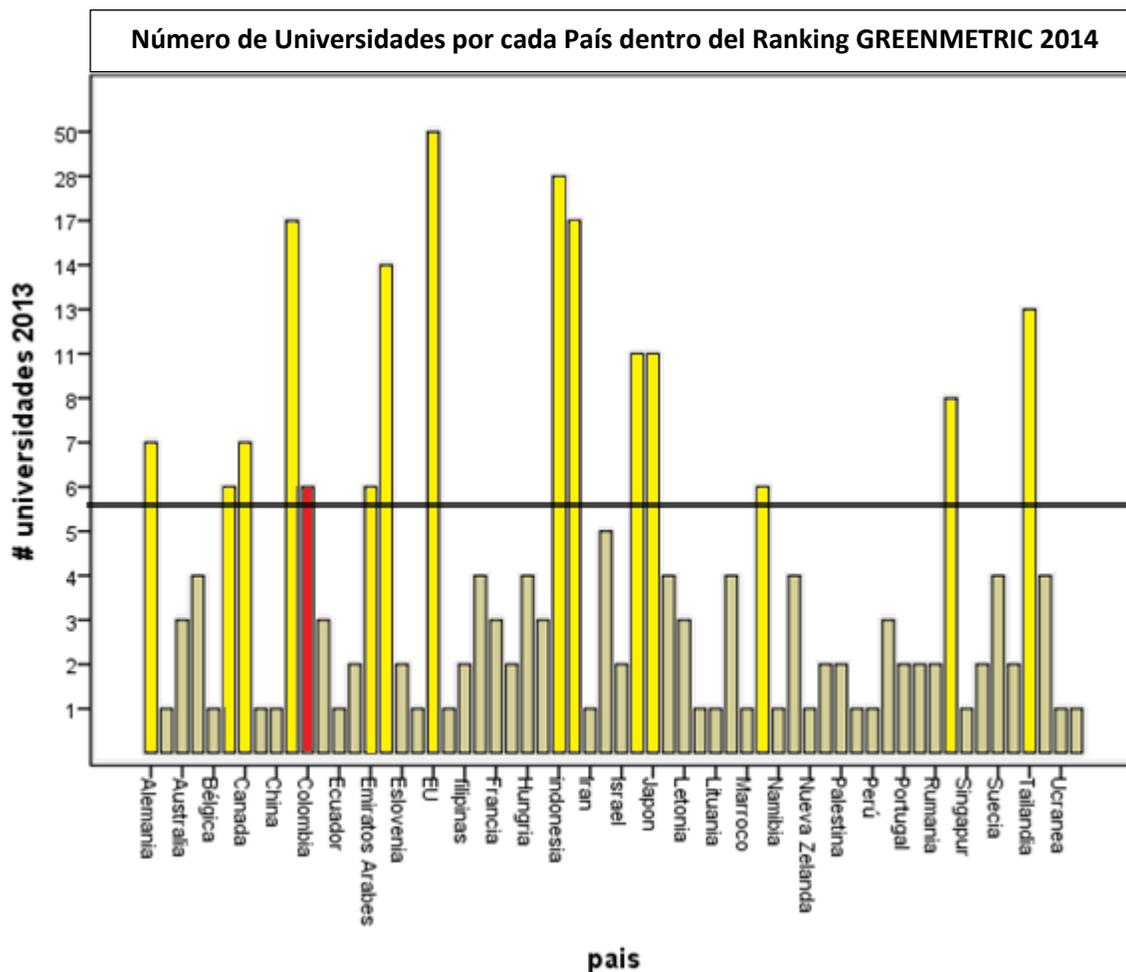


En el año 2013, también se presentó un incremento de los países y así mismo de las universidades dentro del ranking, la media de las universidades por país fue de 5 países en donde el máximo fue de 50 universidades por Estados Unidos posicionadas en los primeros puestos, seguido de Inglaterra, Indonesia y China. En éste año también se evidenció que Colombia también logra posicionarse más universidades en comparación a los años anteriores, por encima del promedio, al igual que países como Emiratos Árabes, Alemania, Singapur, entre otros.

➤ Año 2014

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
# universidades 2014	62	1	52	6,14	8,476
N válido (según lista)	62				



En el 2014 el ranking queda conformado por 62 países, uno menos que en el año anterior, el número de universidades por país en promedio fue de 6 países, donde Estados Unidos se posicionó con la mayor cantidad de universidades. Por otro lado, se aprecia que 11 universidades colombianas se posicionaron en el ranking con una cantidad mayor al promedio lo que indica un mejoramiento de las políticas ambientales dentro del país.

En términos generales, se puede evidenciar que Estados Unidos se catapultó durante los cuatro años como el país abanderado de universidades en contra el cambio climático que cumplen ciertas características y criterios favorables para el país debido a que además de tener el mayor número de universidades, estas mismas se posicionan en los mejores puestos; de manera similar países como indonesia, china e Inglaterra se destacan.

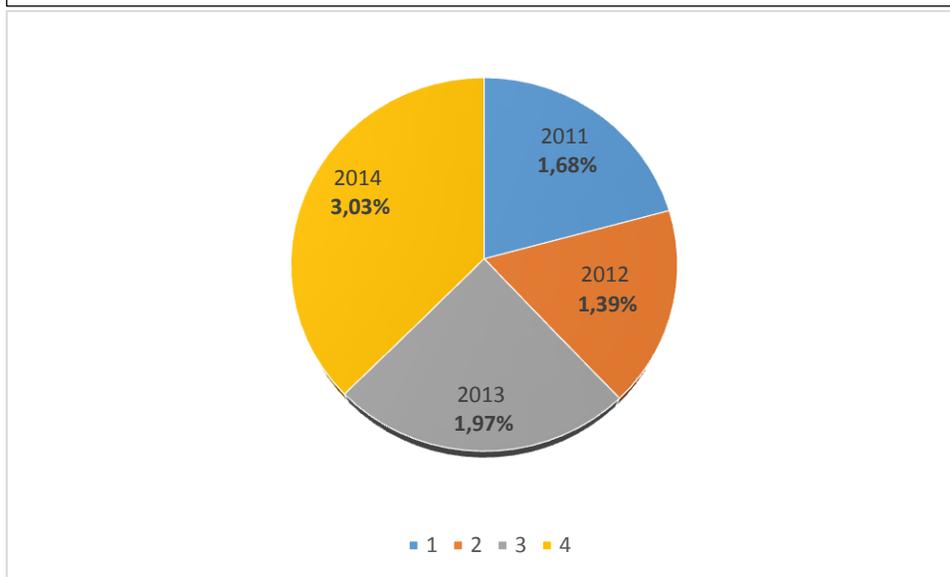
Por otro lado, Colombia aunque no obtuvo los mejores puestos en el ranking, se destacó porque a través de los años, incrementó la cantidad de universidades partícipes en el GreenMetric, convirtiéndose en el país más influyente en América del sur; lo que evidencia una preocupación por los aspectos ambientales, así como en la contribución a través de políticas modernas y adecuadas desde las instituciones de educación superior con el fin de evitar consecuencias en la población por el cambio climático que se presenta actualmente.

1.1.2. INFLUENCIA DE COLOMBIA DENTRO DEL RANKING

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
porcentaje de universidades	4	,0139	,0303	,020175	,0071533

Porcentaje de participación de Colombia en el Ranking GREENMETRIC



Desde el año 2011 hasta el pasado ranking de año 2014 Colombia se destacó por incrementar las universidades participantes dentro del ranking GreenMetric, a pesar de ello el país solo alcanzó un 3,03% del total de la cantidad total de universidades en cada uno de los años del estudio.

La tabla nos

muestra el

porcentaje

de

universidade

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
puntaje	3	2900,46	5663,69	4384,4933	1392,95677
N válido (según lista)	3				

s en cada uno de los años, donde el valor inferior fue de 1,39% en el año 2012, y el promedio en general de universidades colombianas a lo largo de ese tiempo, 2,01%

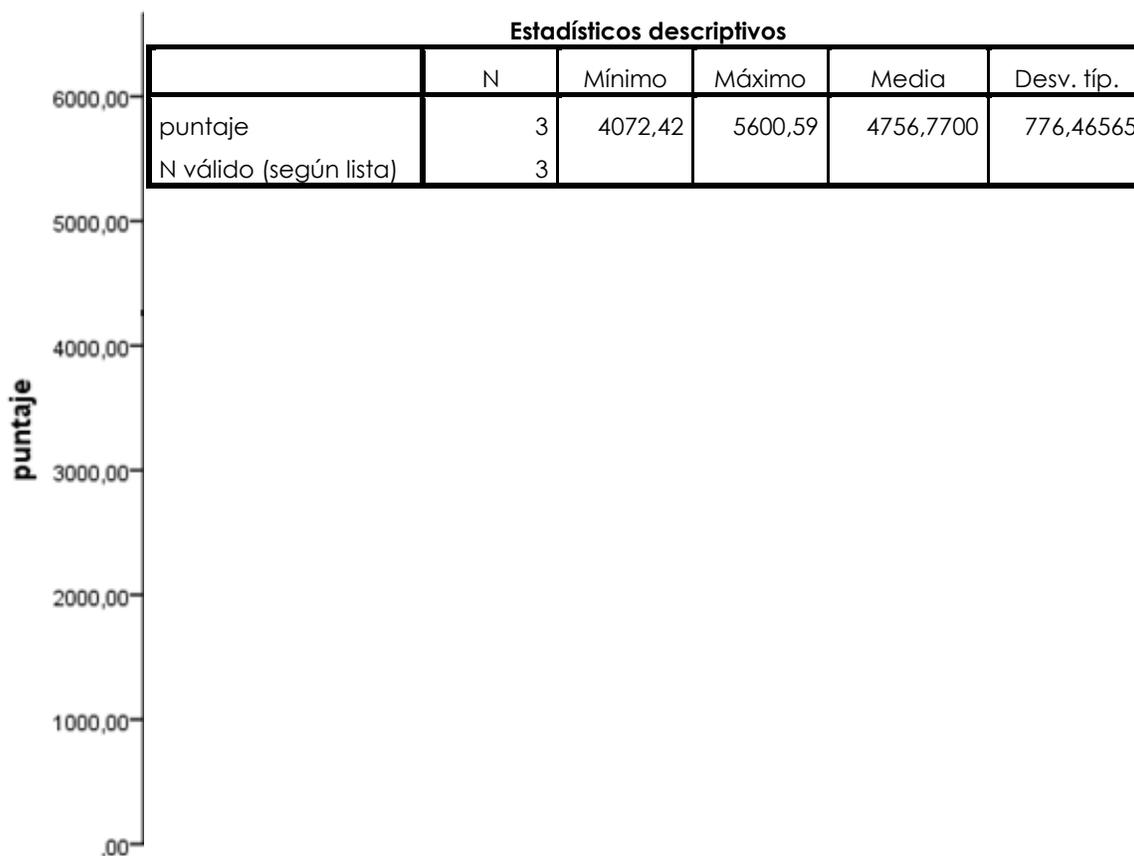
En la imagen se puede observar que a pesar que anteriormente se había mencionado que tanto en el año 2011 como 2012 el número de universidades colombianas eran iguales, se presenta una disminución con respecto a los dos años en algunas unidades debido a que la cantidad total de universidades en el 2012 fue mayor. Durante los años 2013 y 2014 el ranking registra más universidades colombianas y actualmente se cuentan con 11 de ellas.

1.1.3. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA COMO MEJOR UNIVERSIDAD COLOMBIANA EN EL GREENMETRIC

La universidad Nacional de Colombia durante los cuatro años en los cuales se ha desarrollado el ranking se ha posicionado como la mejor a nivel nacional, esto se puede evidenciar debido a que el aumento de las universidades colombianas partícipes en el GreenMetric no ha afectado su puntuación, si no que por el contrario lo ha aumentado y la diferencia con las mismas universidades colombianas es considerable:

- Año 2011

Puntaje de las Universidades Colombianas Participantes en el GREENMETRIC 2011

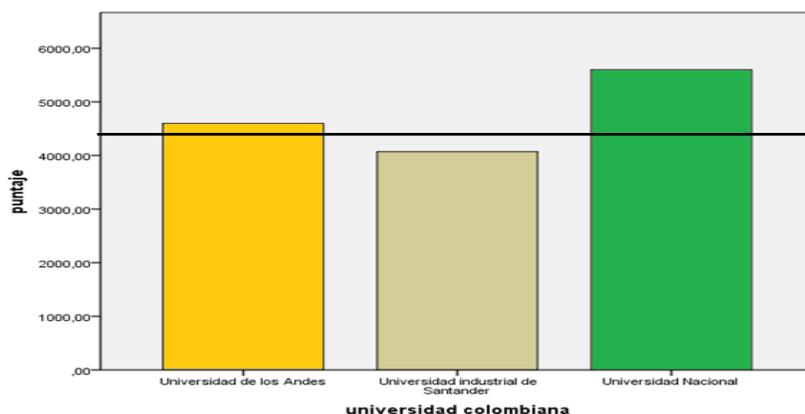


A partir de la gráfica y la tabla se puede apreciar que la universidad nacional comanda en grupo en el año 2011 con el máximo puntaje de 5663,69, por encima del promedio de 4384,49 durante ese año, seguida por la universidad Universidad Industrial de Santander y la universidad de los Andes cuyo puntaje estuvo debajo del promedio ese año.

➤ Año 2012

Puntaje de las Universidades Colombianas Participantes en el GREENMETRIC 2012

137 Análisis estadístico - Hacia un comportamiento verde universitario: un estudio de caso sobre la sostenibilidad en el *campus* de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia



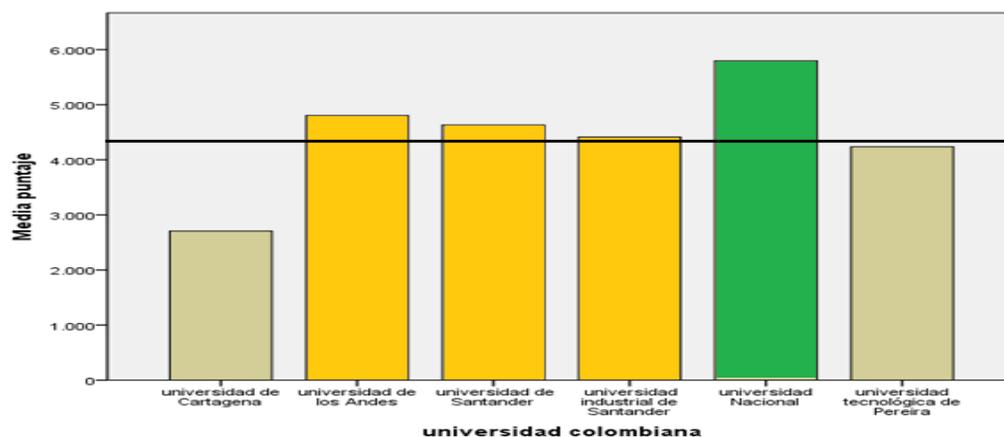
En este año se puede apreciar que a pesar de que la universidad Nacional obtuvo una pequeña disminución en su puntaje (quizás por ingreso de otras universidades al ranking, o mejora de sostenibilidad en otras) siguió siendo líder en aspectos ambientales, por encima del promedio de 4756,77 y con una diferencia considerable frente a las otras dos universidades. Así mismo se puede observar que en comparación al año 2011 la universidad de los Andes obtuvo un mejor puntaje que alcanzó a superar el promedio, caso contrario en el caso de la universidad industrial de Santander.

➤ Año 2013

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
puntaje	6	2706	5796	4431,50	1005,615
N válido (según lista)	6				

Puntaje de las Universidades Colombianas Participantes en el GREENMETRIC 2013



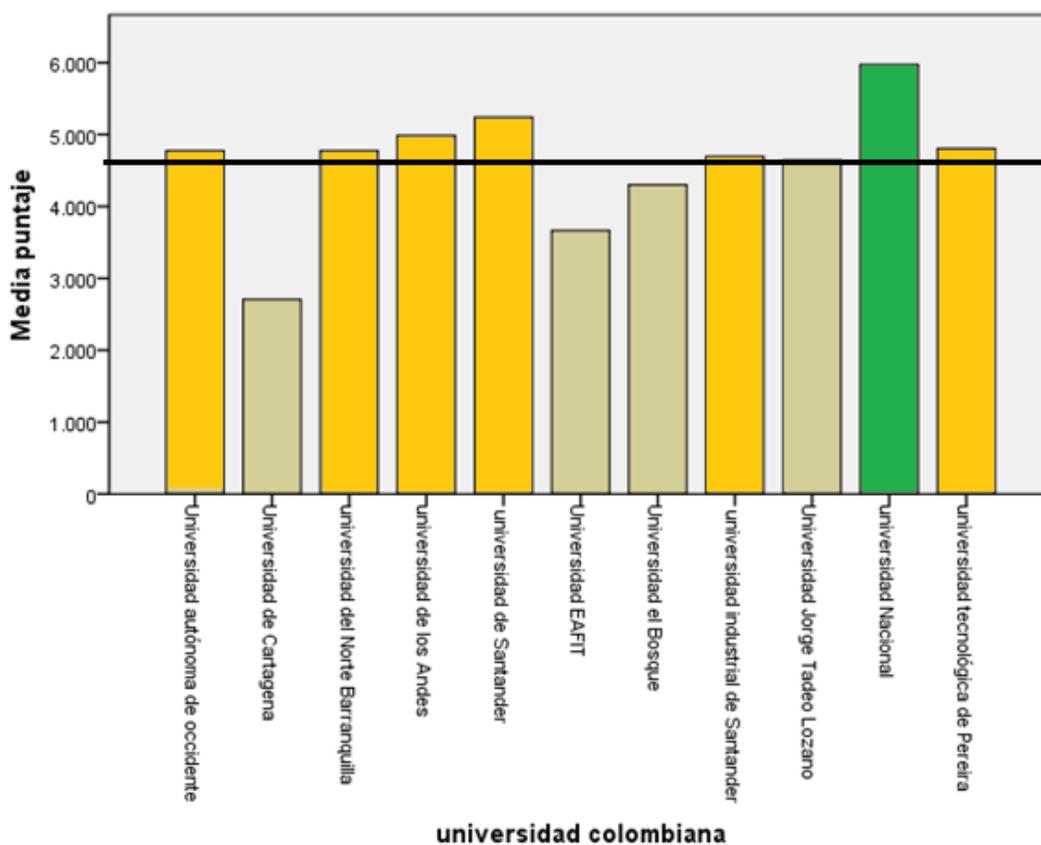
En este año, como se había mencionado antes, el ranking registrar tres universidades más colombianas. A partir de la tabla y el gráfico se observa el posicionamiento de la universidad Nacional con el máximo puntaje de 5796, mayor a los dos años anteriores, seguida de la universidad de los Andes, la universidad e industrial de Santander, y la universidad tecnológica de Pereira con puntajes mayores al promedio de 4431 con excepción de la universidad de Cartagena, inferior a este valor.

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
puntaje	11	2706	5971	4596,64	843,163
N válido (según lista)	11				

➤ Año 2014

Puntaje de las Universidades Colombianas Participantes en el GREENMETRIC 2014



Actualmente el ranking del 2014 registro once universidades colombianas, dentro de las cuales la universidad Nacional se sigue destacando en los primeros lugares con 5971 de puntaje, seguida de la universidad de Santander, bajando unos lugares a la universidad de los Andes, seguida de la universidad del norte de Barranquilla, universidad autónoma de occidente, universidad tecnológica de Pereira, la universidad industrial de Santander, la universidad Tadeo Lozano, la universidad el Bosque, la universidad EAFIT y por último la universidad de Cartagena, la única debajo del promedio de 4596,64

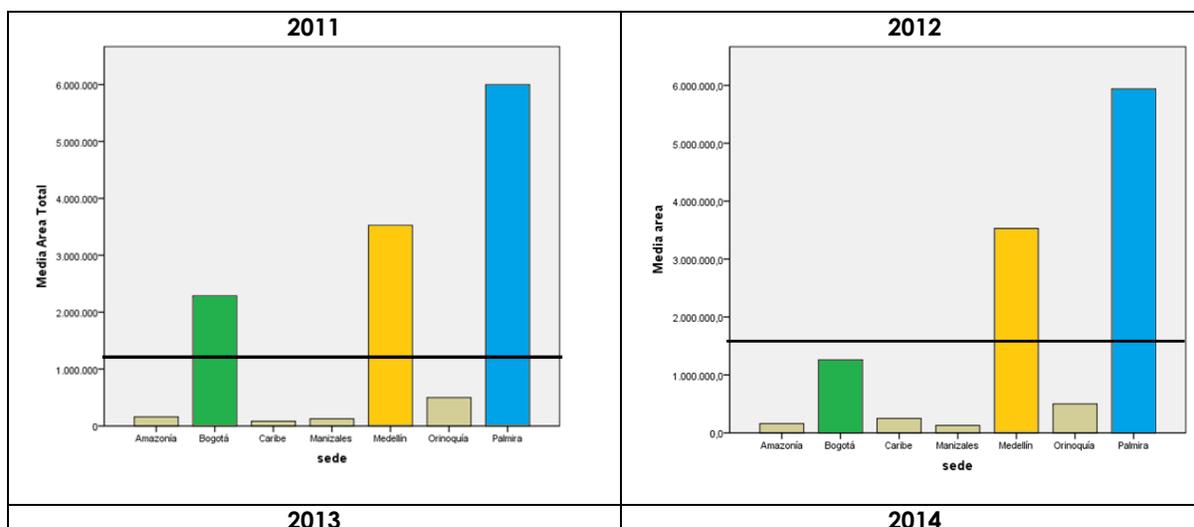
En general se pudo observar que a lo largo de estos cuatro años las universidades colombianas han mejorado sus políticas medio ambientales debido que los puntaje siempre han crecido o se han mantenido estables como es el caso de la Universidad de Cartagena.

1.1 RANKING A NIVEL NACIONAL (SEDES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA)

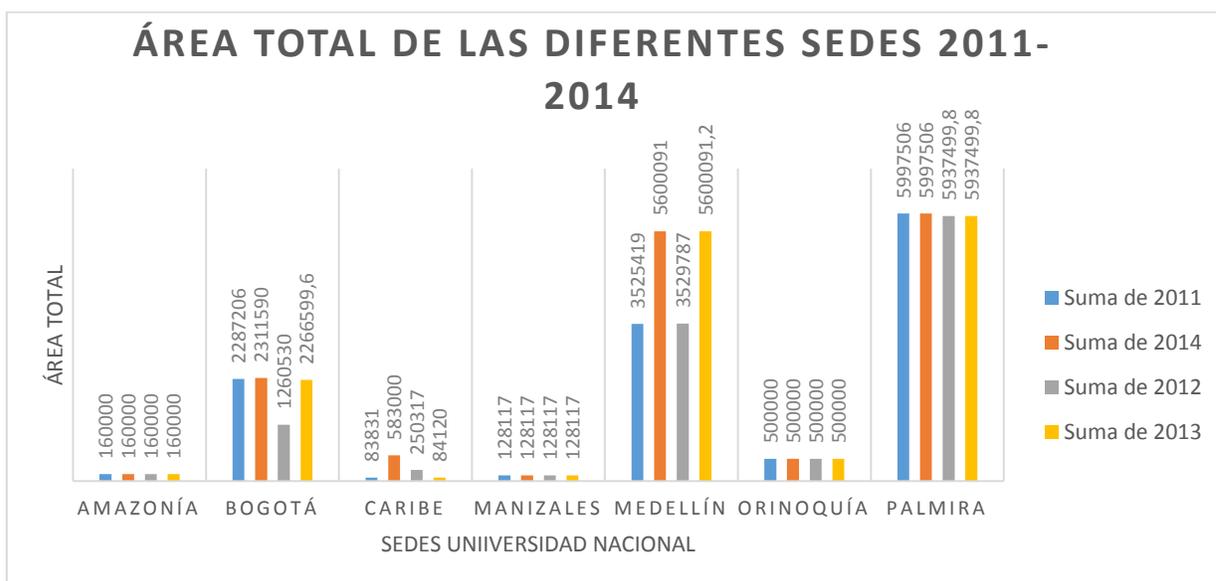
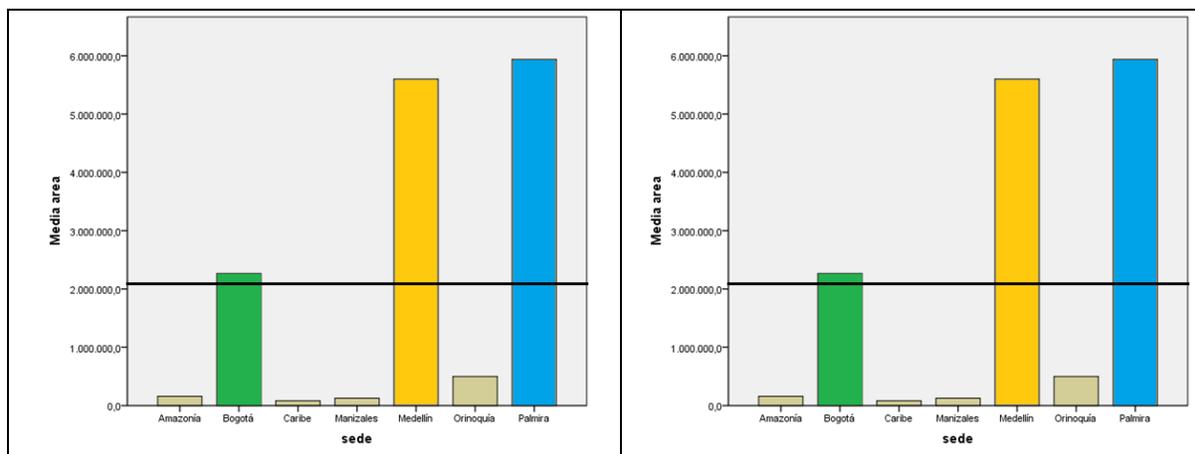
1.1.1 VARIABLES CONTINUAS

1.1.1.1 ÁREA TOTAL

Estadísticos descriptivos					
2011	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Area Total en m ²	7	83831	5997506	1811725,57	2271290,507
N válido (según lista)	7				
2012	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Area	7	128117,0	5937500,0	1680893,000	2231557,8273
N válido (según lista)	7				
2013	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Area	7	84120,0	5937500,0	2096632,500	2622988,5631
N válido (según lista)	7				
2014	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
area	7	128117	5997506	2182900,57	2580409,024
N válido (según lista)	7				



141 Análisis estadístico - Hacia un comportamiento verde universitario: un estudio de caso sobre la sostenibilidad en el *campus* de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia



La tabla y el gráfico dejan denotar que la sede con mayor área en el año 2011, es la de Palmira con 5997506 (mts²), seguida por la de Medellín, Bogotá, Orinoquía, Amazonía, Manizales y Caribe, en donde solo las tres primeras superan el promedio de 1811725,57.

En el año 2012, se puede observar una disminución en el área de Bogotá, un aumento en la sede del Caribe, esta última acompañada de Manizales, Orinoquía y Amazonía, cuyas sedes sigue siendo menor al promedio general de 1680893 (mts²). La sede de Palmira sigue siendo la más grande de todas, seguida de la de Medellín.

Para el año 2013, Este año refleja un cambio en los metros cuadrados de la sede de Medellín, cuya área aumenta considerablemente, asemejándose a la de Palmira, siendo ésta última la más grande con 5937500 (mts²). La sede de Bogotá recupera terreno y las sedes de Amazonía, Caribe, Manizales y Orinoquía permanecen estables por lo que siguen estando por debajo de la media en general.

142 Análisis estadístico - Hacia un comportamiento verde universitario: un estudio de caso sobre la sostenibilidad en el *campus* de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia

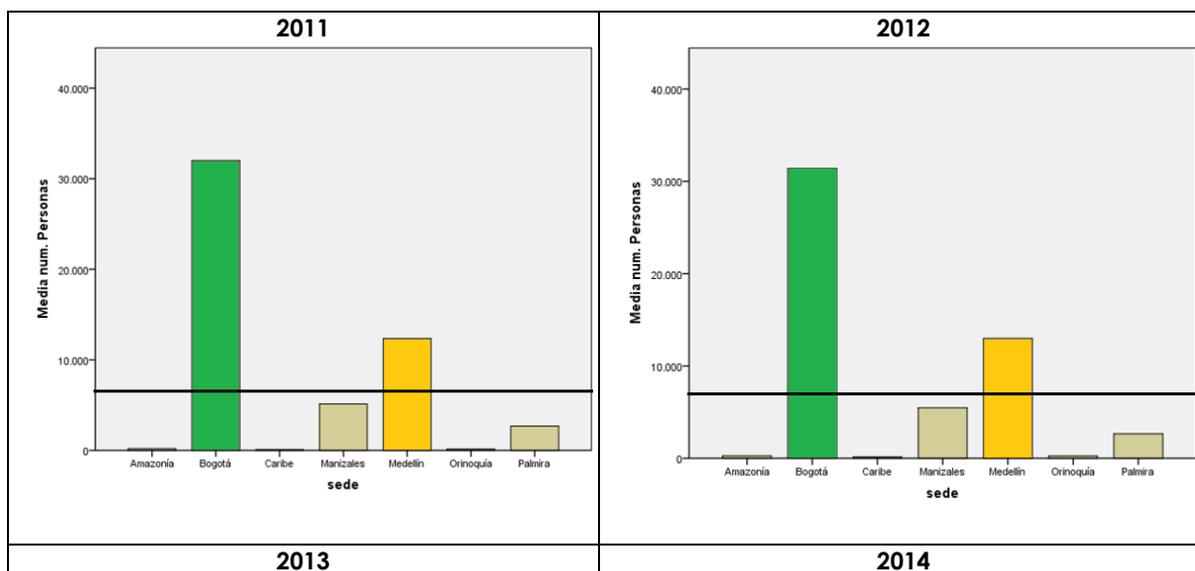
El último registro de datos consolida a la sede de Palmira con 5997506 (mts²), como la más amplia, seguida de la sede Medellín, la sede de Bogotá, a sede Caribe, Orinoquía, Amazonía y Manizales. Sin embargo solo las tres primeras se encuentran por encima del promedio de 2182900,57 (mts²).

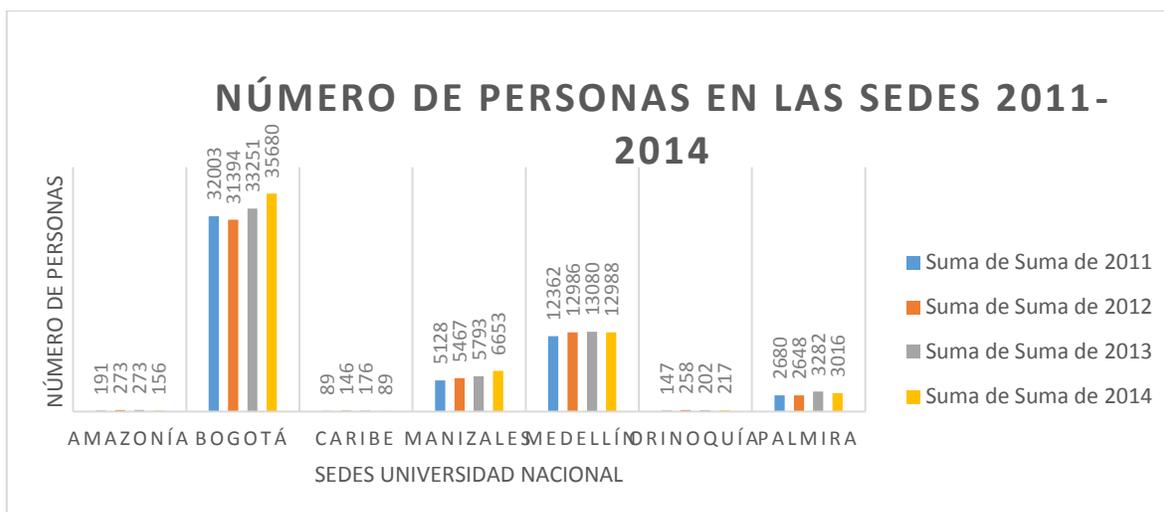
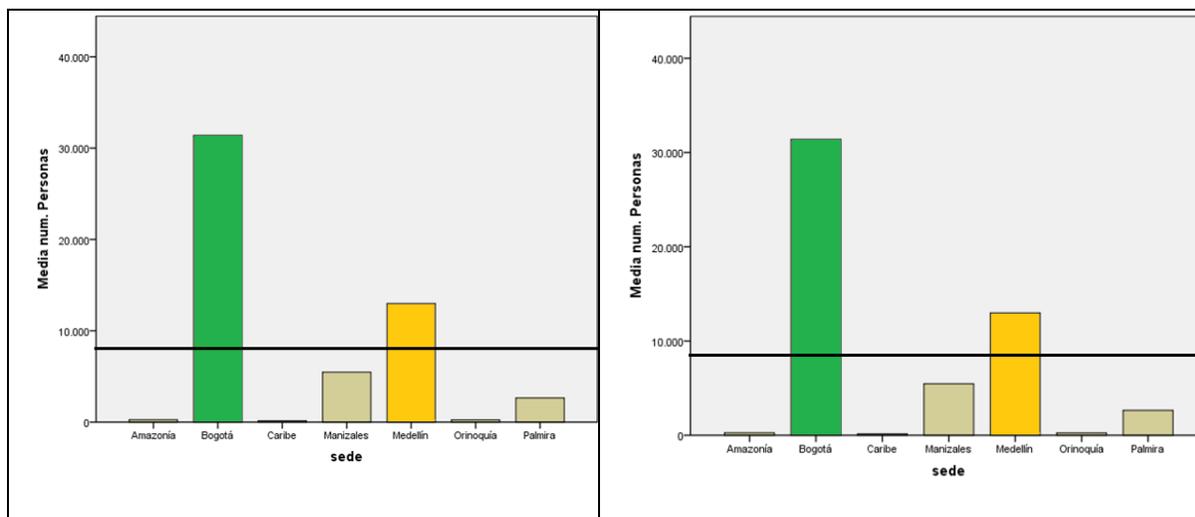
2.4.1.1 NÚMERO DE PERSONAS QUE SE ENCUENTRAN EN LA SEDE

➤ Año 2011

Estadísticos descriptivos

2011	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Personas	7	89	32003	7514,29	11656,932
N válido (según lista)	7				
2012	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Personas	7	146	31394	7596,00	11455,620
N válido (según lista)	7				
2013	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Personas	7	176	33251	8008,14	12057,360
N válido (según lista)	7				
2014	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Personas	7	89	35680	8399,86	12918,239
N válido (según lista)	7				





En el año 2011, la tabla y la gráfica permite observar que el número de personas de la sede de Bogotá, que involucra el conjunto de estudiantes registrados y profesores y personal administrativo, fue el mayor con 32003 personas, seguida por Medellín con 12362 personas, Manizales, y Palmira; y con una gran minoría de personal las sedes de Amazonía, Caribe y Orinoquía.

El año 2012 no presentó cambios significativos tanto en el número de estudiantes como el de trabajadores significativos. Bogotá sigue obteniendo la cantidad máxima con 31394 personas; y las sedes de Palmira, Manizales, Orinoquía y Amazonía siguen estando debajo del promedio.

Para el año 2013, se observa incrementos pequeños en las sedes, por lo que Bogotá sigue posicionándose como la sede con mayor personal, seguida de Medellín y las demás que se encuentran por debajo del promedio.

Este último registro del año 2014, consolida el número de personal actual que presenta cada una de las sedes de la universidad Nacional, como se ha venido mencionando Bogotá lidera este aspecto a pesar que su área, (variable que ya se analizó) no es la más grande y por su parte Palmira que si cuenta con grandes extensiones de terrenos sigue presentando un número de personal por debajo del promedio; las demás sedes como Medellín presentan un número de área y de personal proporcional y se ha consolidado en el segundo puesto en el estudio de área y personal realizados.

1.1.1.1 ÁREA CUBIERTA POR VEGETACIÓN EN FORMA DE BOSQUE

Estadísticos descriptivos

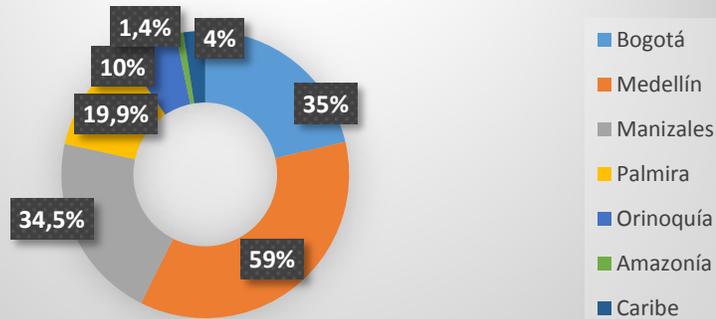
2011	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
area cubierta vegetación- bosque	7	,1200	,9760	,513929	,3972699
2012	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
area cubierta vegetación- bosque	7	,150	,974	,41029	,366950
N válido (según lista) 2013	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
area cubierta vegetación- bosque	7	,1000	,9480	,514671	,3954527
N válido (según lista)	7				

Estadísticos descriptivos

2014	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
area cubierta vegetación- bosque	7	,0746	,9760	,503514	,4194033
N válido (según lista)	7				

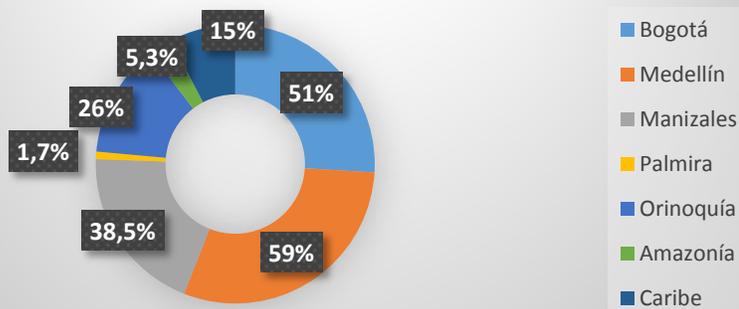
2011

area cubierta vegetación-plantada



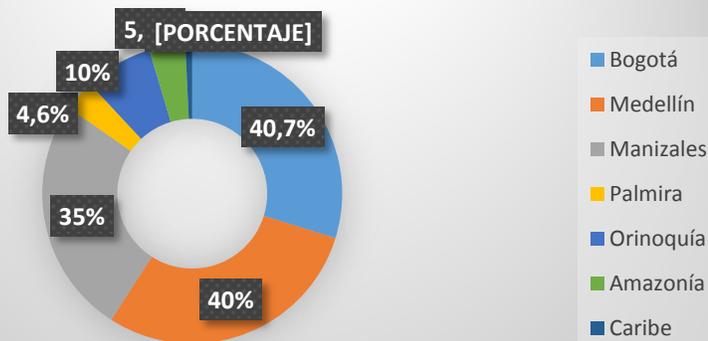
2012

area cubierta vegetación-plantada

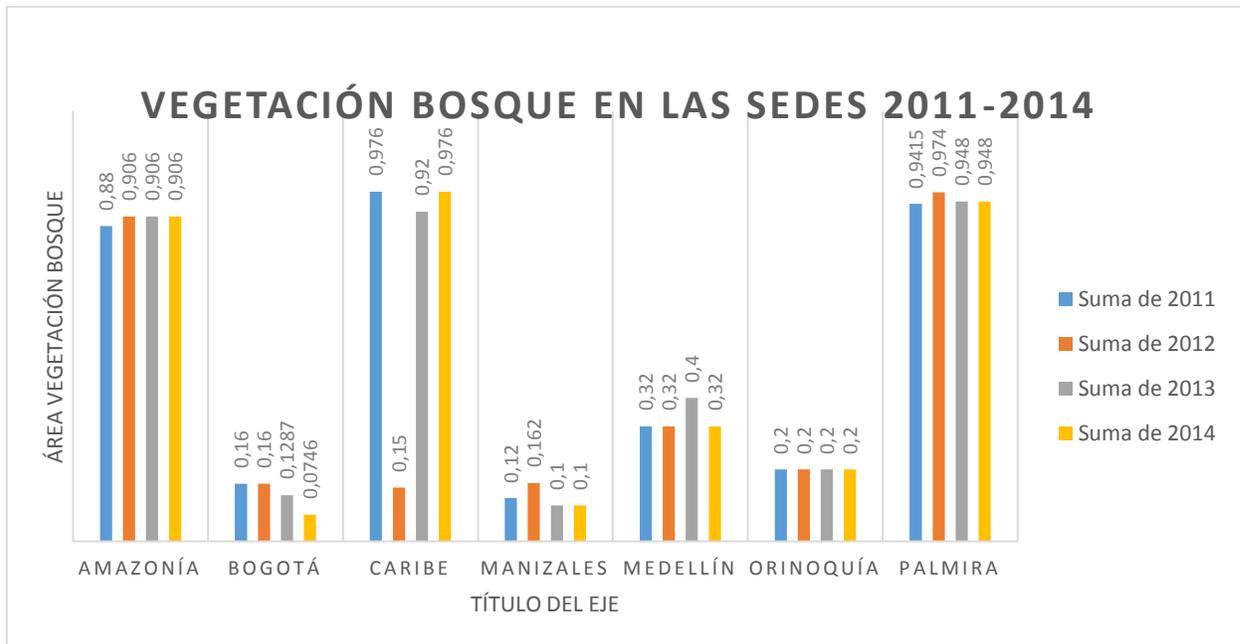
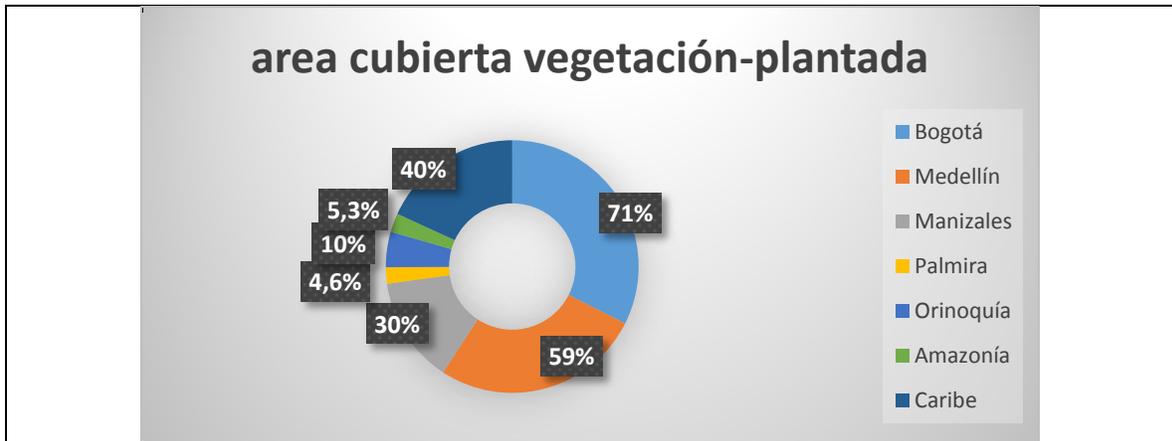


2013

area cubierta vegetación-plantada



2014



De acuerdo a las imágenes, se puede apreciar que el área de vegetación plantada es decir, céspedes, jardines y plantaciones dentro del campus, en el año 2011 tuvieron más concentración en las sedes de Medellín, seguida por Bogotá y Manizales que se encuentran por encima del promedio del 23% de área; caso contrario para las sedes de Palmira, Orinoquía, Caribe y Amazonía. En el año 2013, comparando con el año anterior 2011 se refleja una reducción del área en la sede de Palmira y un pequeño aumento en el área de la sede de Amazonía, sin embargo ésta sigue siendo inferior a las sedes como Medellín, Bogotá y Manizales. Para el año 2014, se evidenció una disminución sustancial en general en todas las áreas, sin embargo Bogotá, Medellín y Manizales siguieron posicionándose como las primeras por mayores

áreas de las sedes plantadas dentro del campus. Debido a esta misma disminución el promedio bajó y pasó a ser de 19%.

El último registro del año 2014, anterior muestra un incremento considerable de áreas con vegetación plantada dentro del campus, aumentando casi un 30% en comparación al año anterior, seguida por la sede de Medellín, y a diferencia de Manizales este año se posicionó la sede del Caribe, en ese orden, todas ellas superior al promedio que aumentó a 30% de área plantada

Comparativamente con el análisis realizado con el área de vegetación Bosque en cada una de las sedes se pudo apreciar que aquellas que lideraron la primera variable como lo fueron Palmira, Amazonía se posicionaron inferiores del promedio en cuanto a área plantada; caso contrario con las sedes de Medellín y Bogotá quienes fueron inferiores en el área de vegetación Bosque y fueron superiores en el área de vegetación plantada.

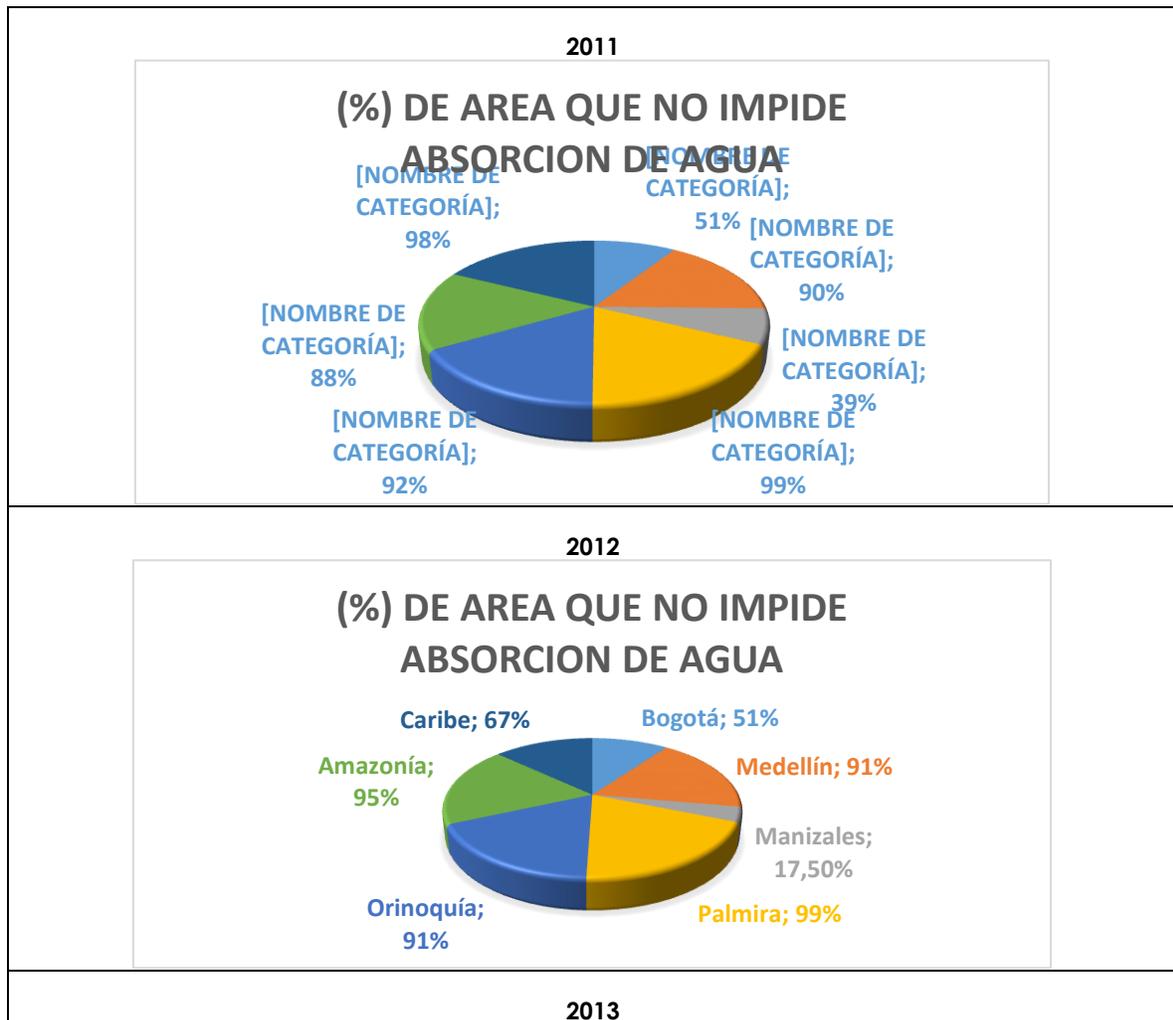
1.1.1.1 ÁREA QUE NO IMPIDE ABSORCIÓN DE AGUA

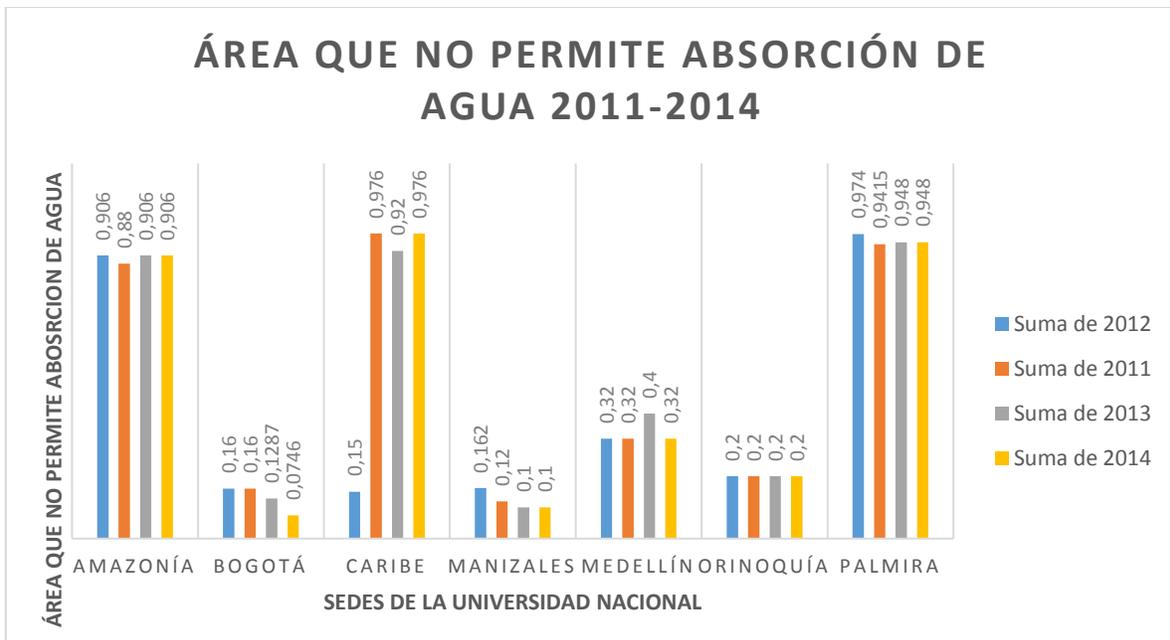
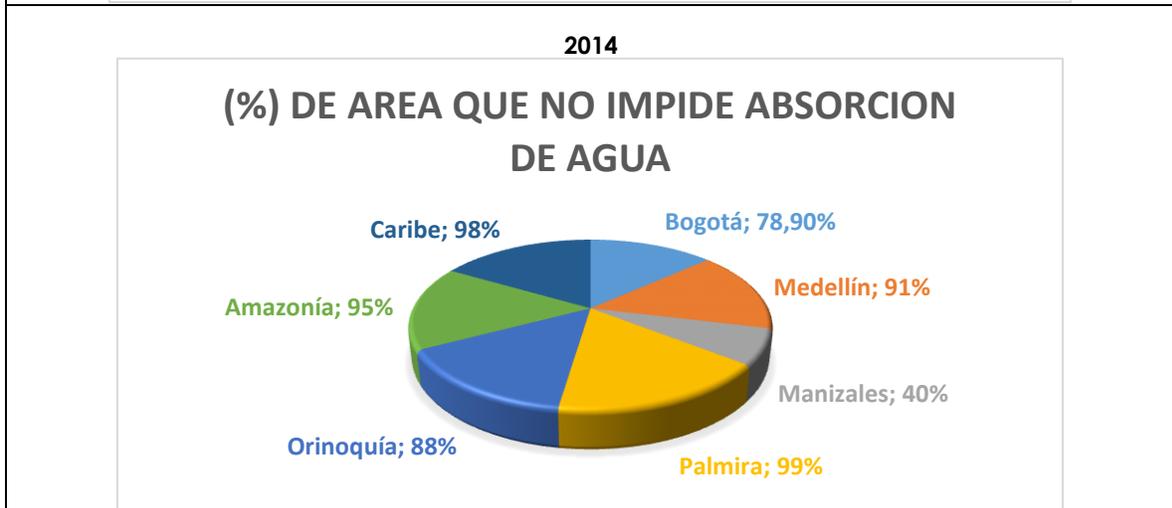
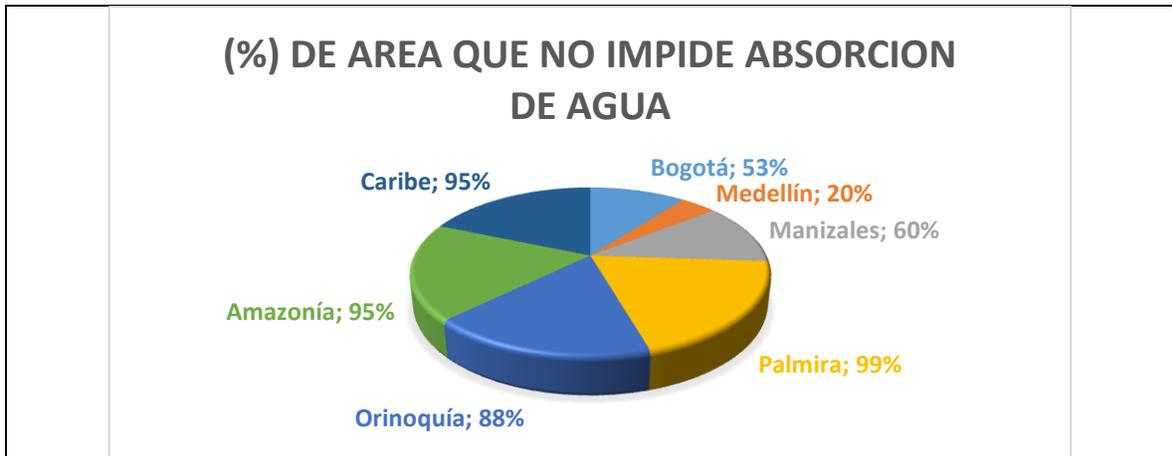
2011	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
(%) de area que no impide absorcion de agua	7	,3900	,9941	,796300	,2425486
N válido (según lista)	7				

2012	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
(%) de área que no impide absorción de agua	7	,0910	,9918	,615114	,3716805
N válido (según lista)	7				

2013	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
(%) de area que no impide absorcion de agua	7	,0950	,9918	,608871	,3602029
N válido (según lista)	7				

2014	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
(%) de area que no impide absorcion de agua	7	,4000	,9918	,844329	,2078955
N válido (según lista)	7				





A partir de los gráficos, se puede evidenciar que las sedes con mejores suelos que permiten la absorción de agua en el año 2011, se presentan en las sedes del Caribe, Amazonía, Orinoquía y Palmira, quienes presentan un área mayor al promedio de 79,6% y Bogotá, Medellín y Manizales con porcentajes menores

En el año 2012, se puede ver que sedes como el Caribe Manizales disminuyeron su área de absorción, Amazonía por su parte aumenta su área y junto a Palmira se consolidan como las sedes con mayor área de suelos de absorción, por encima del promedio de 61% de área en general

Para el año 2013, Medellín disminuye considerablemente su área de absorción por lo que la sede del Caribe, Amazonía y Orinoquía, aunque esta última reduce su área se siguen consolidando superiores frente a las demás.

El último registro que se tiene de las distintas sedes de la universidad Nacional deja ver que todas incrementan aquellas áreas con suelos adecuados y absorbentes, los mayores aumentos se presentaron en la sede de Bogotá y Medellín, que anteriormente habían sido inferiores en éste ámbito.

Se puede apreciar que en base a los estudios de vegetación bosque y plantada, que las sedes que se posicionaron como primeros en estas dos categorías: Palmira, Amazonía, Bogotá y Medellín evidenciaron suelos absorbentes y adecuados dentro del Campus

1.1.1.1 SUMINISTRO DE AGUA

Estadísticos descriptivos

2011	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
suministro de agua	7	4,60%	100,00%	84,2286%	35,55511%
N válido (según lista)	7				

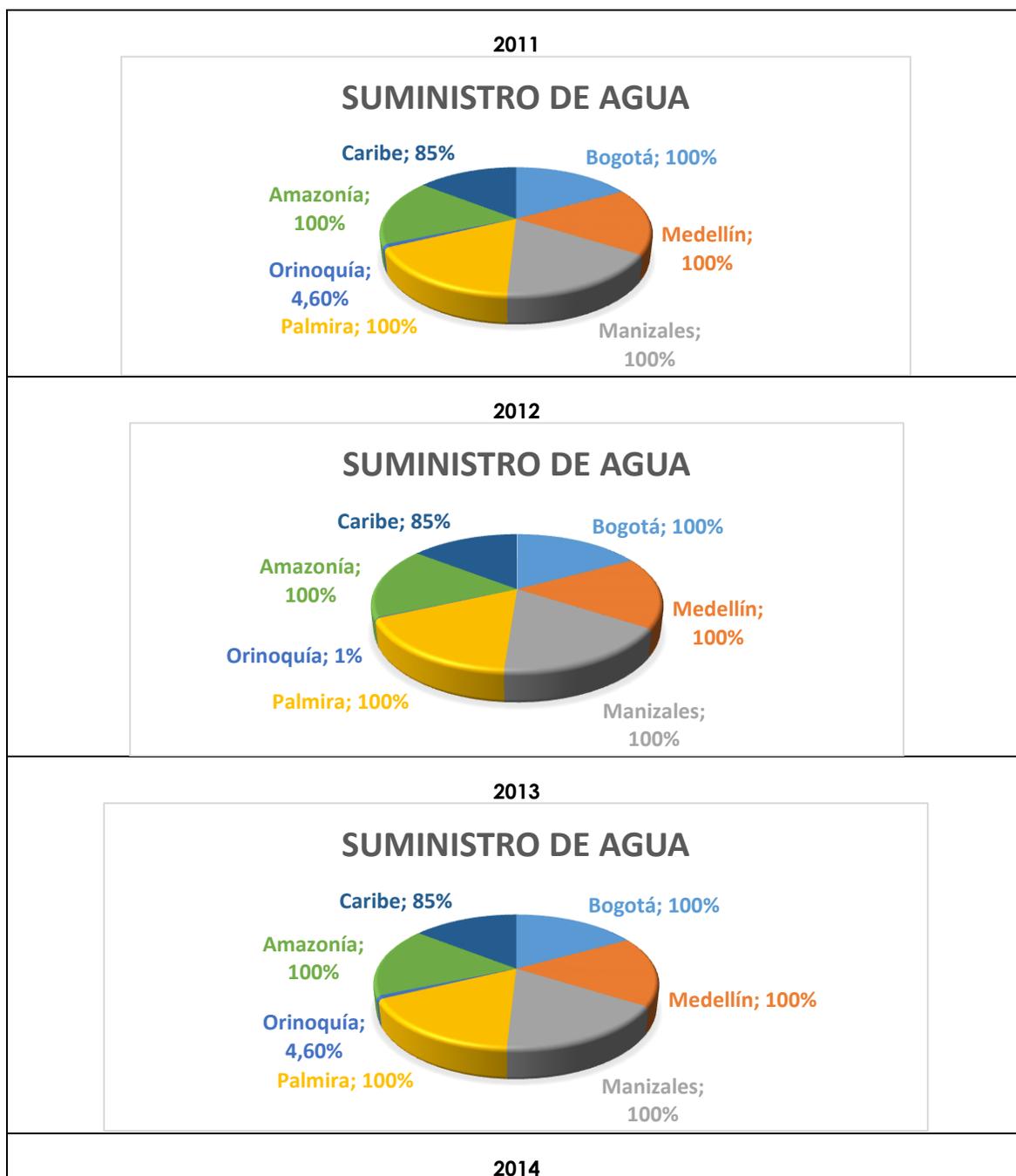
2012	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
suministro de agua	7	1,00%	100,00%	83,7143%	36,89948%
N válido (según lista)	7				

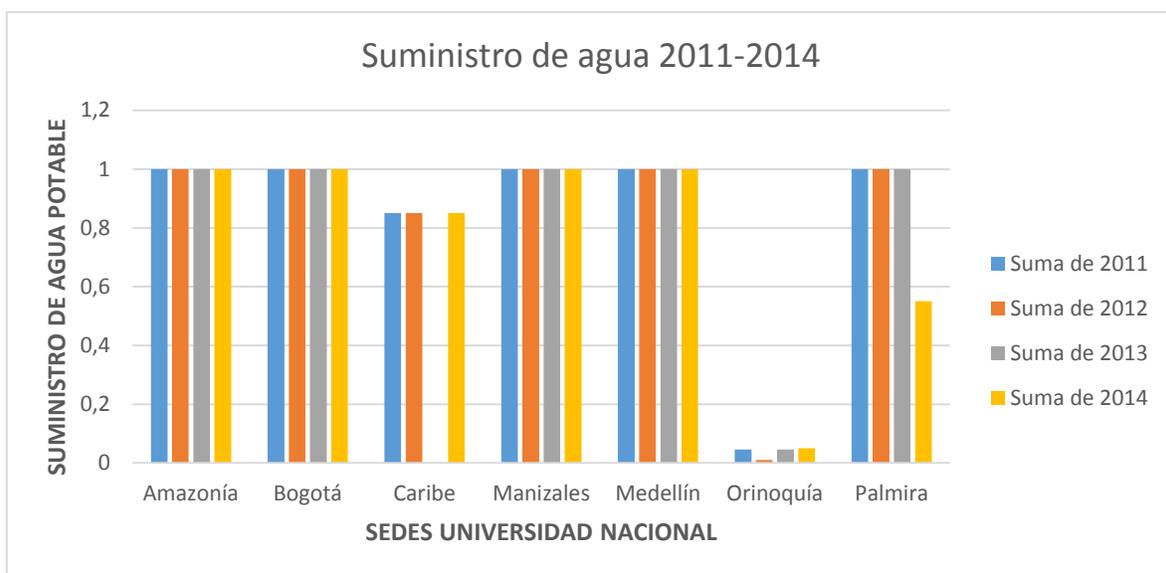
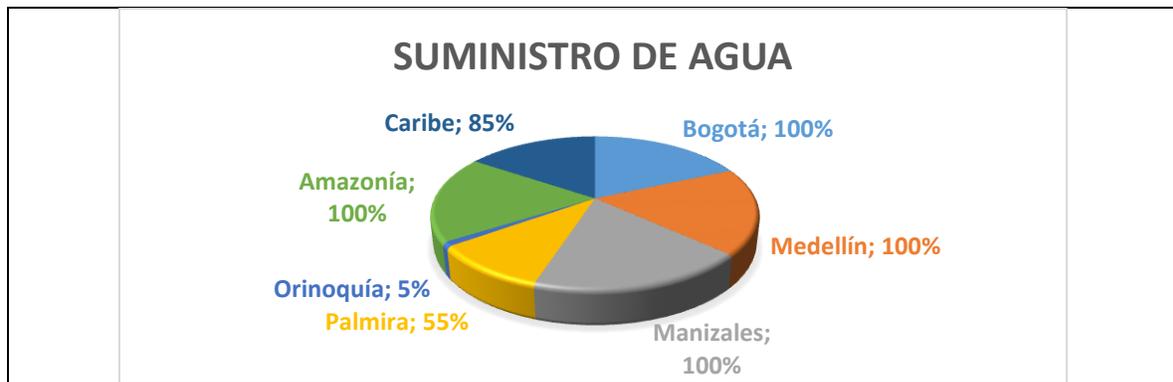
2013	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
suministro de agua	7	4,60%	100,00%	84,2286%	35,55511%
N válido (según lista)	7				

2014	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
suministro de agua	7	5,00%	100,00%	77,8571%	36,15443%

151 Análisis estadístico - Hacia un comportamiento verde universitario: un estudio de caso sobre la sostenibilidad en el *campus* de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia

2014	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. t.p.
suministro de agua	7	5,00%	100,00%	77,8571%	36,15443%
N válido (según lista)	7				





Según los gráficos, se evidenció que la sede de Orinoquía en el año 2011, es la única sede cuyo porcentaje de agua potable que llega al Campus es inferior al promedio, seguida por el Caribe, pero cuya diferencia es muy significativa

En el año 2012, Orinoquía pasa por un problema con respecto al suministro de agua potable por tuberías, por lo que su porcentaje disminuyó considerablemente a comparación del año anterior; y las demás sedes permanecen estables.

Sin embargo en el año 2013, Orinoquía recupera algunas de sus tuberías de agua potable, pero no le es suficiente para superar o alcanzar el promedio de 84%

El último registro del 2014, permite identificar que Orinoquía sigue presentando problemas con el suministro de agua potable en la universidad seguida por la sede de Palmira que disminuyó el porcentaje de agua, a diferencia de las otras sedes que presentan un 100% en el suministro de agua.

El suministro de agua se puede considerar como una de las principales características medio ambientales más saludables dentro del campus, ya que esto no solo favorece una adecuada higiene sino a su vez todo lo que involucra la preparación de alimentos y salud pública por parte del personal que se encuentra en la universidad.

1.1.1.1 CONSUMO DE ELECTRICIDAD POR AÑO

Estadísticos descriptivos

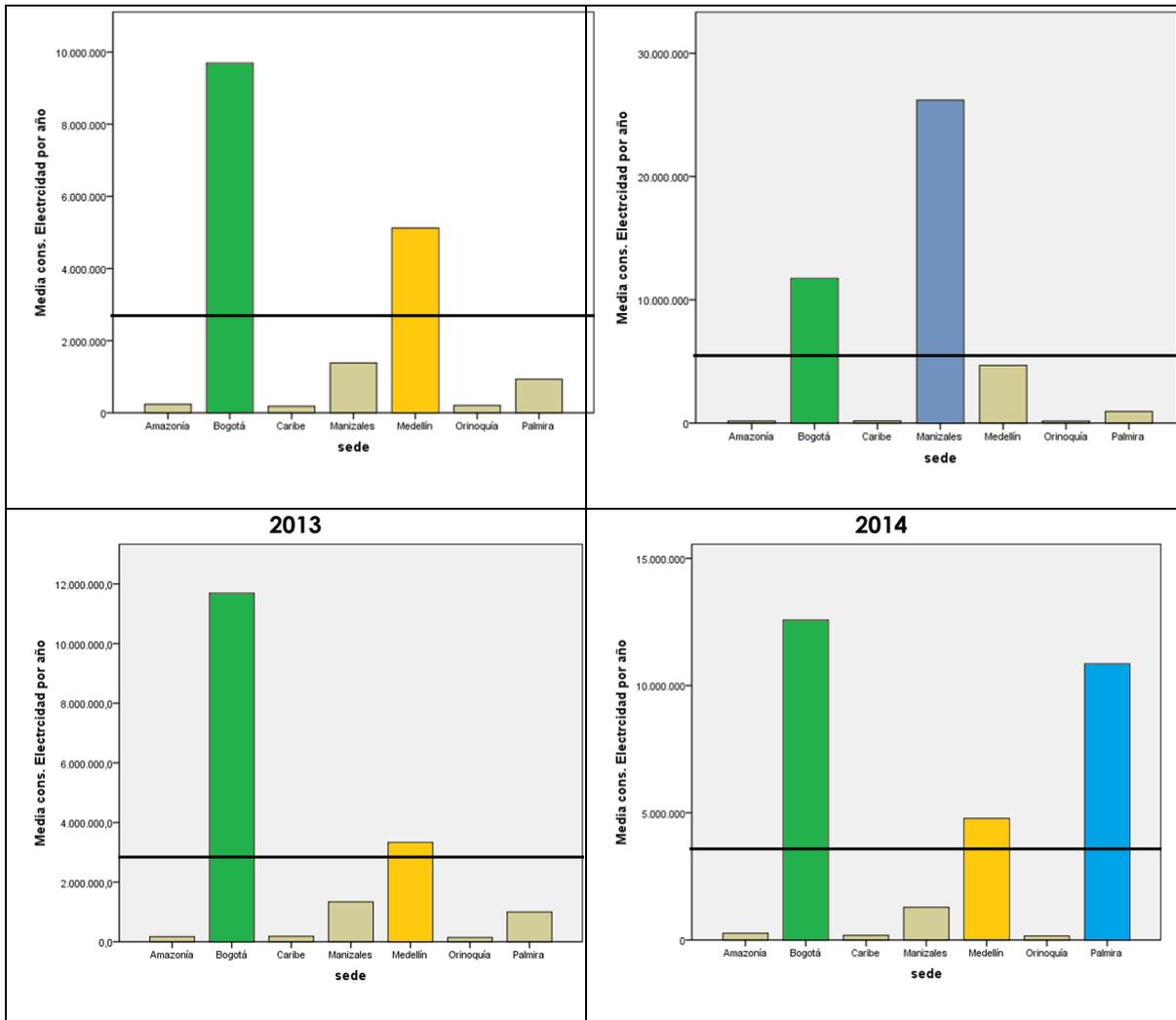
2011	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
cons. Electricidad por año	7	181869	9689481	2535218,71	3606350,746
N válido (según lista)	7				

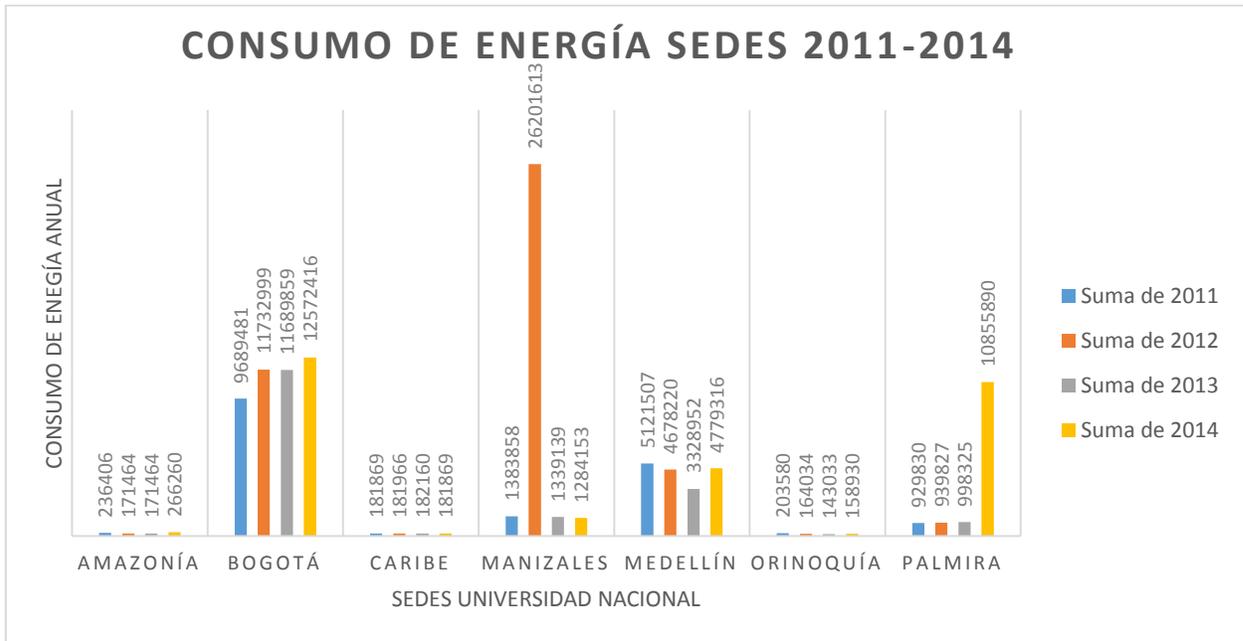
2012	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
cons. Electricidad por año	7	164034	26201613	6295731,86	9743310,080
N válido (según lista)	7				

2013	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
cons. Electricidad por año	7	143033,0	11689859,0	2550418,857	4184799,0216
N válido (según lista)	7				

2014	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
cons. Electricidad por año	7	158930	12572416	4299833,43	5340352,033
N válido (según lista)	7				

2011	2012
------	------





A partir de los gráficos, se puede evidenciar que el mayor consumo del año 2011, de energía se registra en la sede de Bogotá, seguida de la sede de Medellín y la sede de Manizales, aunque esta última junto a las sede de Palmira, Amazonía, Orinoquía y Caribe se encuentran por debajo del promedio de 2535218,7 KW

En el año 2012, refleja el cambio significativo de la sede de Manizales que aumento el consumo de energía en el campus, superando a Bogotá y a Medellín en ese orden. Por su parte Palmira, Amazonía, Orinoquía y Caribe presentan un consumo de energía bajo.

Por su parte en el año 2013, retorna el aumento de energía por parte de la sede de Bogotá con un consumo de 11689859 KW superior en varias unidades al promedio de 4184799,02 y por supuesto a las demás sedes

El último registro del 2014, de la universidad Nacional deja ver que Bogotá sigue posicionándose como la sede con mayor consumo de energía, aunque para éste año la sede que le sigue es la de Palmira con respecto a Medellín, Amazonía, Caribe y Orinoquía las cuales se mantienen en dicho consumo.

El consumo de energía por parte de la sede Bogotá principalmente se puede evidenciar luego del análisis hecho acerca del número de personas que integran la sede, es claro que Bogotá presentó los mayores índices seguido de Medellín cuyo consumo se encuentra en el promedio.

Así mismo Palmira siendo las sedes con mayor área a diferencias de las demás evidencia un incremento sustancial en el consumo de energía ocasionada por la misma razón.

1.1.1.1 NUMERO DE VEHICULOS QUE CIRCULAN EN LA UNIVERSIDAD

Estadísticos descriptivos

2011	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
------	---	--------	--------	-------	------------

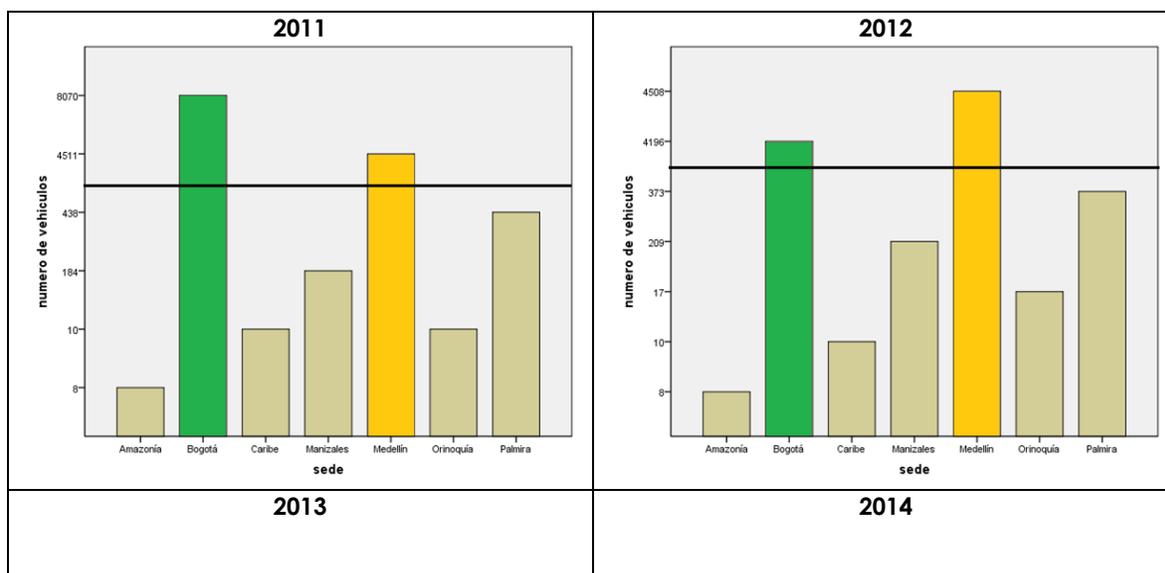
156 Análisis estadístico - Hacia un comportamiento verde universitario: un estudio de caso sobre la sostenibilidad en el *campus* de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia

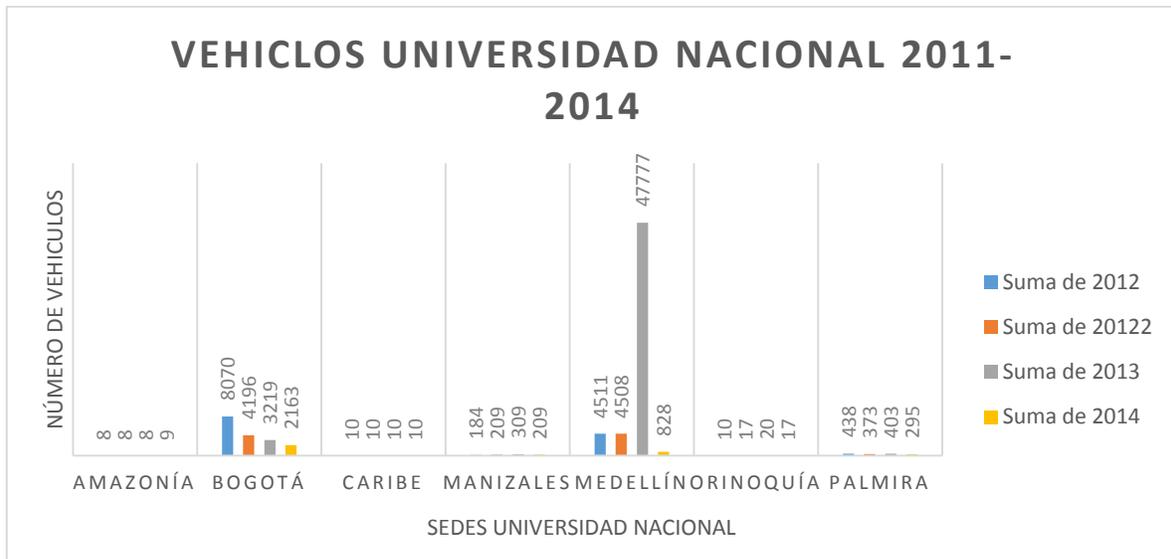
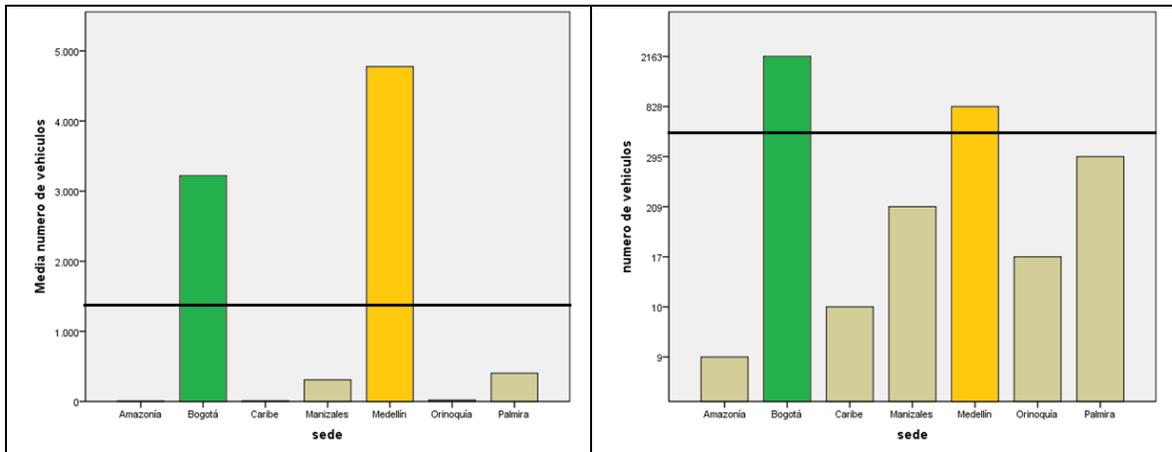
numero de vehiculos	7	8	8070	1890,14	3180,448
N válido (según lista)	7				

2012	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
número de vehículos	7	8	4508	1331,57	2069,628
N válido (según lista)	7				

2013	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
numero de vehiculos	7	8	4777	1249,43	1937,036
N válido (según lista)	7				

2014	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
numero de vehiculos	7	9	2163	504,43	786,786
N válido (según lista)	7				





Durante el año 2011, el número de vehículos que circularon por las diferentes sedes fue de 1890, la gráfica nos permite establecer que Bogotá presenta el mayor número de carros dentro del campus, seguida por la sede de Medellín muy por encima del promedio, Por su parte las demás sedes son inferiores a él, como es el caso de Palmira, Manizales, Caribe, Orinoquia y Amazonía

Para el año 2012, se tiene una disminución significativa de los vehículos en la sede de Bogotá, sin embargo la sede de Medellín incrementa en algunas unidades la circulación de vehículos, junto con Orinoquia, seguida de Palmira, Caribe y Amazonas.

En el año 2013, se da una disminución significativa por parte de todas las sedes, sin embargo Medellín sigue siendo la sede con mayor número de vehículos que circulan dentro de la universidad.

El último registro del año 2014, evidencia que a pesar que en promedio los vehículos que circulan en las diferentes sedes ha disminuido a lo largo de los últimos cuatro años, siendo de 504 vehículos;

la sede de Bogotá incremento la cantidad de vehículos, seguido de la sede de Medellín, Palmira, Manizales, Orinoquía, Caribe y Amazonía.

El número de vehículos en las distintas sedes es un indicador que nos permite observar la contaminación por dióxido de carbono producido por los carros que circulan en la universidad, así mismo evidencia las políticas de estacionamiento por parte de la universidad debido a la cantidad de vehículos que ingresan cada campus.

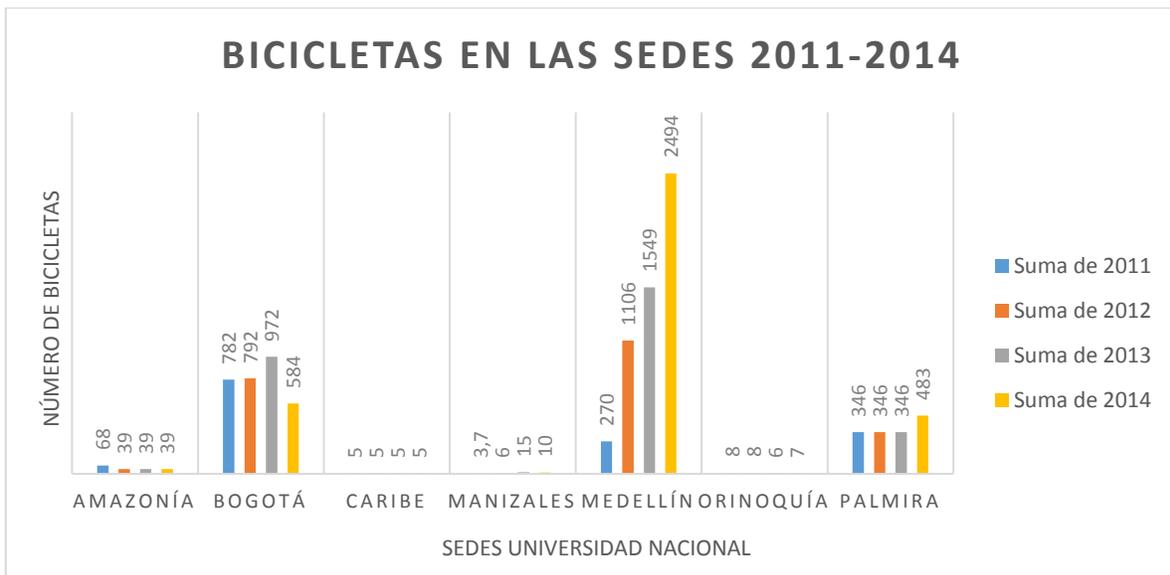
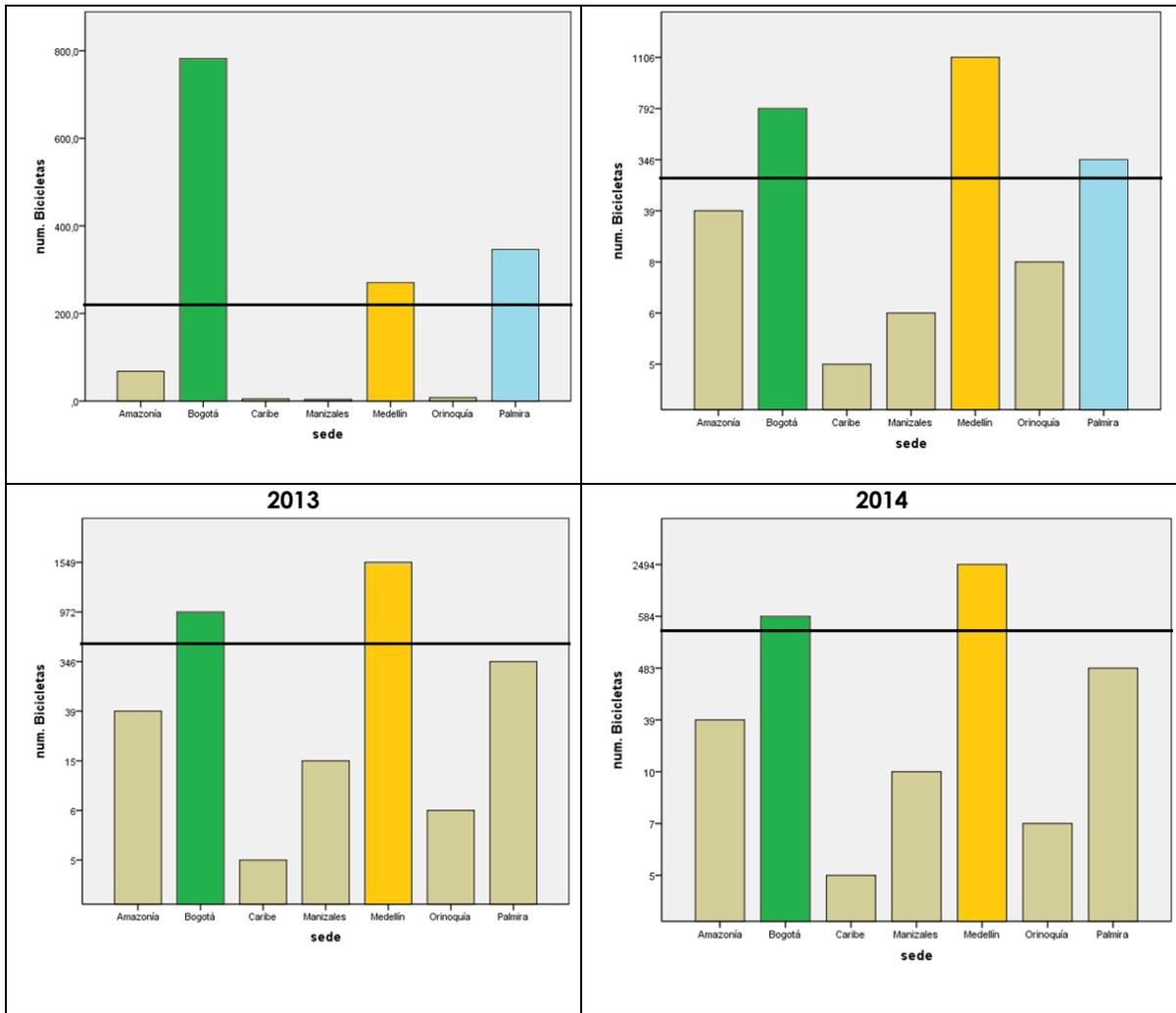
2.4.1.2 NUMERO DE BICICLETAS

Estadísticos descriptivos

2011	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Bicicletas	7	3,7	782,0	211,814	287,1729
N válido (según lista)	7				
2012	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Bicicletas	7	5	1106	328,86	449,969
N válido (según lista)	7				

2013	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Bicicletas	7	5	1549	418,86	610,685
N válido (según lista)	7				
2014	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Bicicletas	7	5	2494	517,43	905,718
N válido (según lista)	7				

2011	2012
-------------	-------------



El año 2011, evidencia que la mayor cantidad de bicicletas se agrupan de la sede de Bogotá, seguida de la sede de Medellín y Palmira con un número superior al promedio; a diferencia de Amazonía, Orinoquía, Caribe y Manizales con un número inferior a él.

En el año 2012, todas las sedes incrementaron el uso de bicicletas, en mayor medida la sede de Medellín, seguida de la sede de Bogotá, y Palmira por encima del promedio; caso contrario en las demás sedes, a pesar de los aumentos de bicicletas

Para el año 2013, no se presentaron cambios significativos respecto al número de bicicletas en cada sede, por lo que Medellín se sigue posicionando como la primera sede de uso adecuado de la bicicleta como medio de transporte.

El último registro da a conocer que Medellín sigue siendo la sede con más uso de bicicletas, Bogotá aunque disminuyó un poco, el número de bicicletas dentro del campus es superior a la de las sedes de Palmira, Amazonía, Manizales, Orinoquía y Caribe, en ese orden.

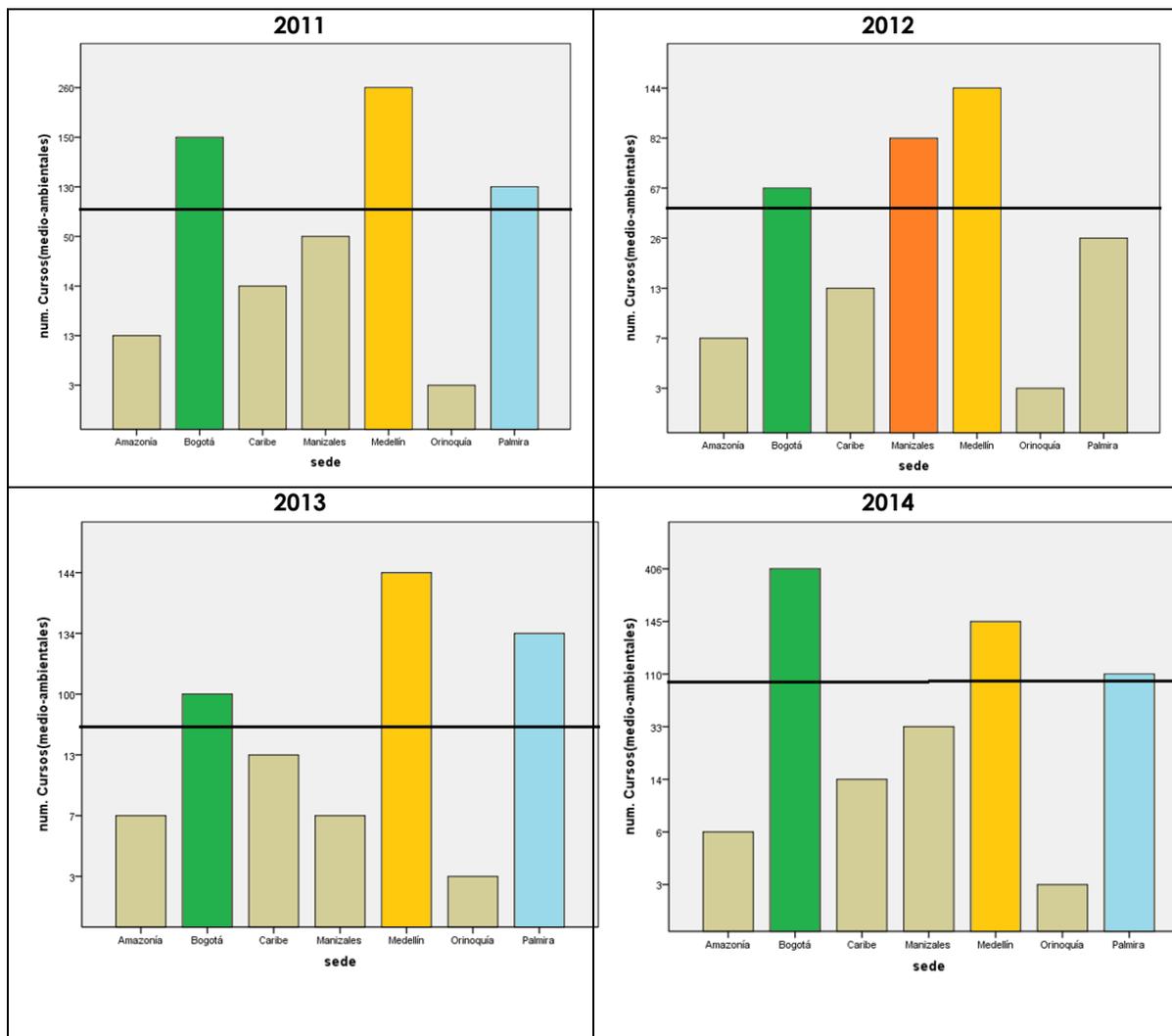
Este indicador permite apreciar políticas de ciclovías, préstamo de bicicletas por parte de la universidad o vías peatonales que incentivan el uso de bicicleta como medio de transporte dentro y fuera del campus, disminuyendo efectos de contaminación no solo dentro de la universidad sino que a la vez contribuye a una ciudad en pro de combatir el cambio climático.

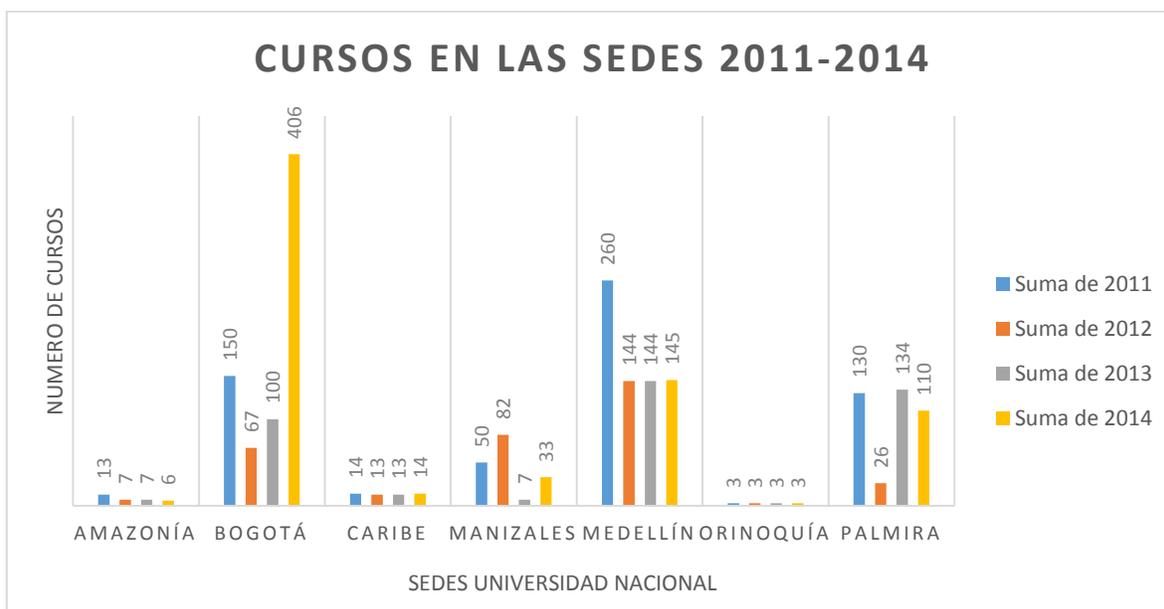
2.4.1.3 CURSOS MEDIO AMBIENTALES

Estadísticos descriptivos					
2011	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Cursos(medio-ambientales)	7	3	260	88,57	95,708
N válido (según lista)	7				
2012	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Cursos(medio-ambientales)	7	3	144	48,86	51,870
N válido (según lista)	7				
2013	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Cursos(medio-ambientales)	7	3	144	58,29	64,791
N válido (según lista)	7				

Estadísticos descriptivos

2011	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Cursos(medio-ambientales)	7	3	260	88,57	95,708
2014	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Cursos(medio-ambientales)	7	3	406	102,43	144,827
N válido (según lista)	7				





En el año 2011, Medellín se destacó por crear mayor cantidad de cursos en especial materias de libre elección para educar acerca del medio ambiente y las consecuencias que ha traído en cambio climático al país; seguida por la sede de Bogotá preocupada por estos aspectos con el fin de mejorar el entorno ambiental del campus, la dese de Palmira, Manizales, Caribe, Amazonía y Orinoquía.

Para el año 2012, se puede apreciar un incremento por parte de los cursos ambientales ofertados por parte de la sede de Manizales posicionándose después de Medellín y antes que Bogotá, seguida de Palmira, Caribe, Amazonía y Orinoquía.

En el año 2013, se evidencia un incremento de cursos por parte de la sede de Palmira y de Bogotá, sin embargo la primera se posicionó en segundo lugar, luego de Medellín aún que esta última se ha mantenido estable junto con la sede del Caribe, Amazonía y Orinoquía.

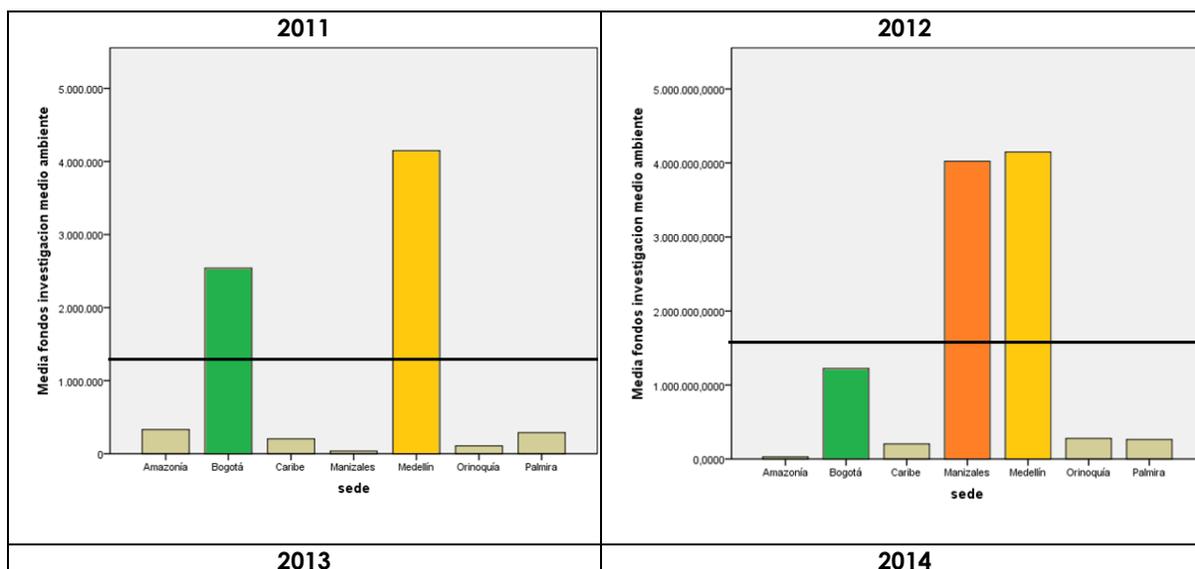
Este último registro evidencia que Bogotá logra posicionarse como la sede con mayores cursos en pro al medio ambiente con 406 cursos, seguida de la de Medellín que presentó la misma cantidad de cursos durante los cuatro años, junto con la sede de Palmira, Caribe y Manizales que también estuvieron estables.

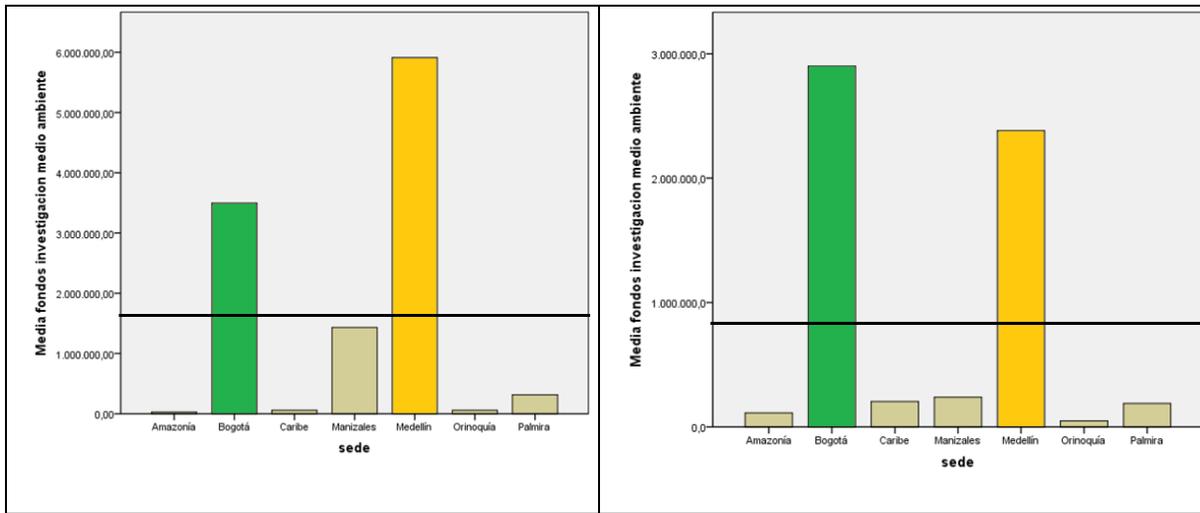
La educación como base de aplicación de nuevas técnicas y desarrollo, permiten observar la contribución de cada sede por el aprendizaje por parte de los estudiantes y profesores acerca del impacto ecológico que afecta nuestro país y las maneras de afrontar el impacto.

2.4.1.4 FONDOS DE PARA INVESTIGACIÓN AMBIENTAL

Estadísticos descriptivos

2011	N	Mínimo	Máximo	Media	Dev. típ.
fondos investigacion medio ambiente	7	35850	4147420	1093293,57	1608837,563
N válido (según lista)	7				
2012	N	Mínimo	Máximo	Media	Dev. típ.
fondos investigacion medio ambiente	7	28319,4400	4147420,0000	1452430,158137	1839697,2386095
N válido (según lista)	7				
2013	N	Mínimo	Máximo	Media	Dev. típ.
fondos investigacion medio ambiente	7	28319,44	5913447,00	1614666,7729	2276851,09079
N válido (según lista)	7				
2014	N	Mínimo	Máximo	Media	Dev. típ.
fondos investigacion medio ambiente	7	48861,0	2900597,0	867796,429	1222174,1015
N válido (según lista)	7				





En el año 2011, la sede que aporta mayores fondos para la investigación medio ambiental fue la sede de Medellín con 4147420 dólares, sobrepasando el promedio de \$1093293,5 junto a Bogotá; por el contrario las demás sedes presentan una contribución muy baja en este aspecto.

Para el año 2012, se evidencia un incremento de aportes económicos en la investigación, por parte de Manizales que se aproxima a la sede de Manizales, que sigue siendo la sede con mayor contribución; así mismo se puede apreciar que Bogotá aportó menos a la investigación, y las demás sedes permanecen constantes con un aporte bajo.

En 2013, Bogotá vuelve a incrementar sus aportes económicos a la investigación por parte de la universidad, al igual que la sede de Medellín quien se sigue consolidando como primera en éste

ámbito. Por su parte la sede de Manizales se ubica por encima del promedio 1614666,77 y las demás sedes permanecen constantes.

Este último registro evidencia que en el 2014 la sede de Bogotá se posiciona como la que mayor aportes económicos hechos a la investigación de medio ambiente, aunque no por incrementar sus aportes a comparación del año anterior, sino que influencio el hecho de que la sede de Medellín redujera su contribución económica, junto con la universidad de Manizales, en ese orden. Por su parte la sede de Amazonía, Orinoquía y Palmira permanecieron constantes.

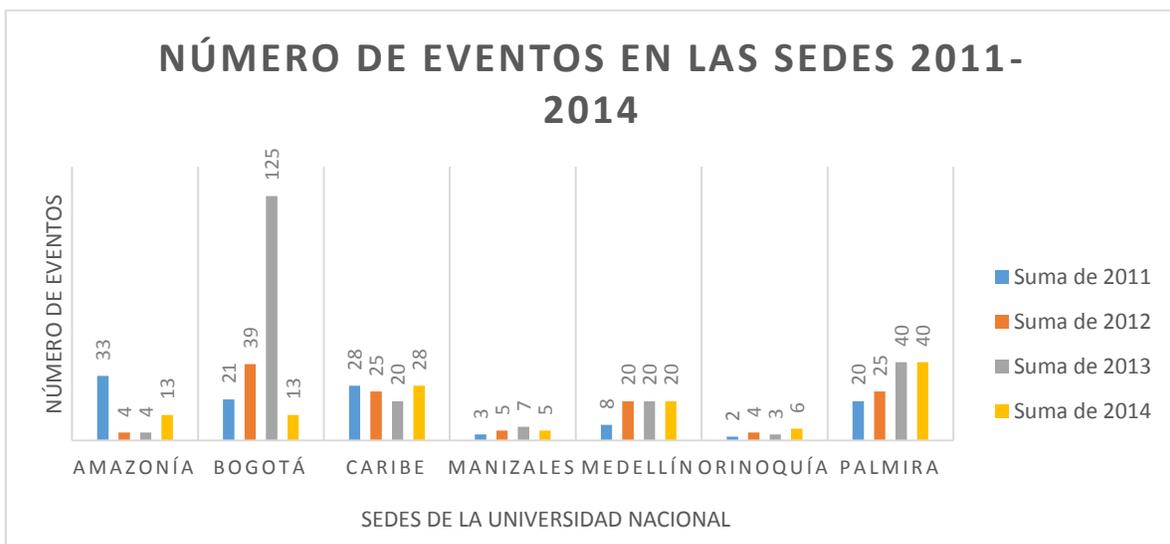
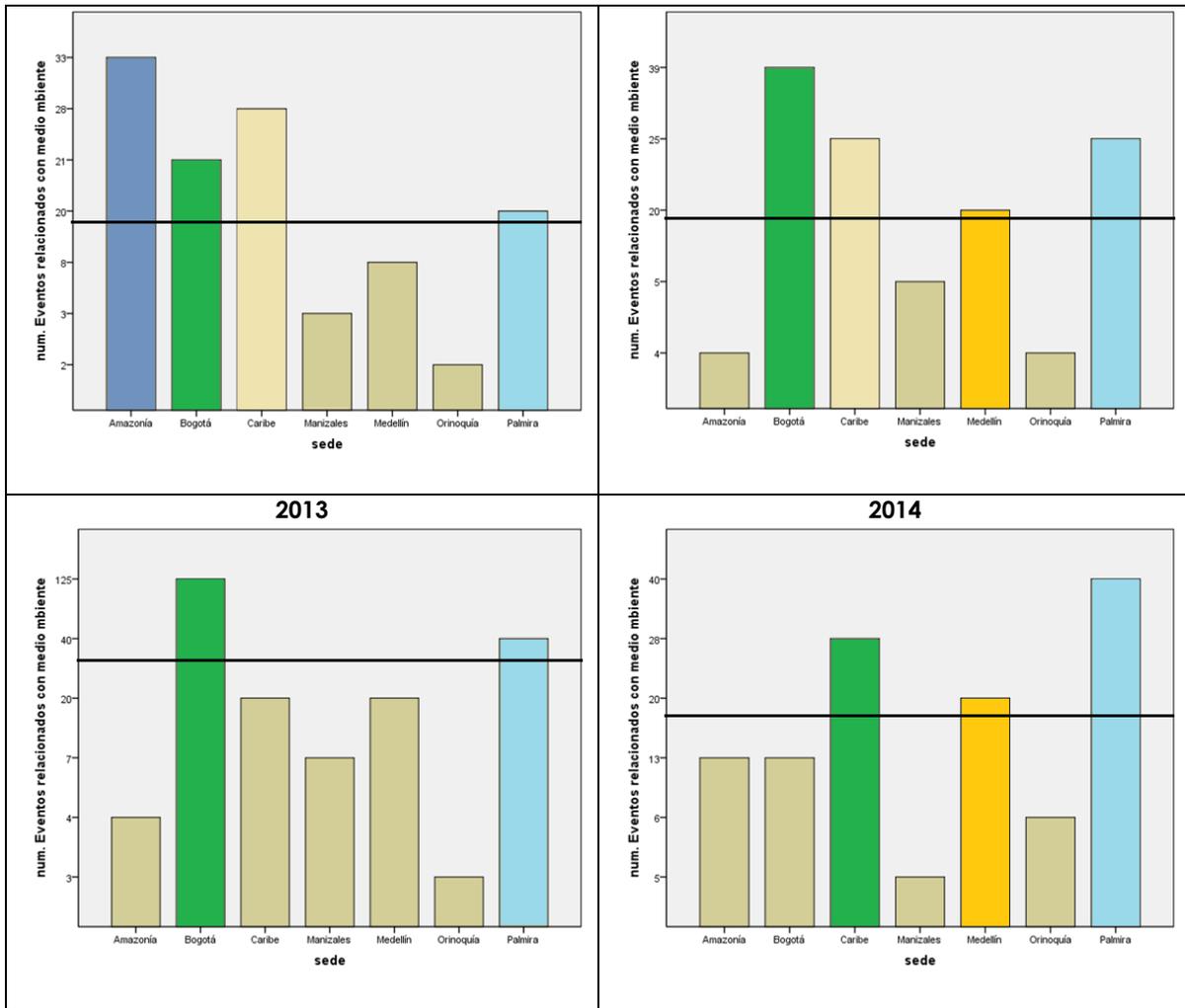
Los fondos que la universidad ofrece para investigación indican el compromiso de la universidad por investigar los aspectos más influyentes que ha afectado el cambio climático en nuestro país, debido a que este problema ecológico impacta de manera diferente no solo en los distintos países a nivel mundial sino también en las diferentes sedes propias de la universidad Nacional

2.4.1.5 EVENTOS RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE

Estadísticos descriptivos

2011	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Eventos relacionados con medio ambiente	7	2	33	16,43	12,259
N válido (según lista)	7				
2012	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Eventos relacionados con medio Ambiente	7	4	39	17,43	13,551
N válido (según lista)	7				
2013	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Eventos relacionados con medio ambiente	7	3	125	31,29	43,296
N válido (según lista)	7				
2014	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Eventos relacionados con medio mbiente	7	5	40	17,86	12,589
N válido (según lista)	7				

2011	2012
-------------	-------------



167 **Análisis estadístico - Hacia un comportamiento verde universitario: un estudio de caso sobre la sostenibilidad en el *campus* de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia**

Los eventos relacionados con el ambiente durante el 2011, en su mayoría estuvieron agrupados en las sedes de Amazonía con mayor número de eventos con 33 eventos, seguido de Bogotá, la sede del Caribe y Palmira, cuyos eventos se encuentran por encima del promedio de 16 eventos; caso contrario sucede con la sede de Medellín, Manizales y Orinoquía que están por debajo de él.

En el año 2012, se evidencia una disminución de eventos en la sede de Amazonía, pero un incremento en los eventos de las sedes de Bogotá postulándose como la sede con mayor número de eventos con 39 eventos seguida de la del Caribe, Palmira, Medellín, Manizales, Amazonía y Orinoquía.

Para el año 2013, se evidencia un aumento significativo del número de eventos que se desarrollaron en la sede de Bogotá y Palmira por lo que se posicionaron como las dos sedes con mayores eventos de tipo ambiental. Las sedes de Caribe, Medellín y Manizales se mantuvieron estables y a pesar que los eventos en la sede de Amazonía también aumentaron, en total no fueron significativos.

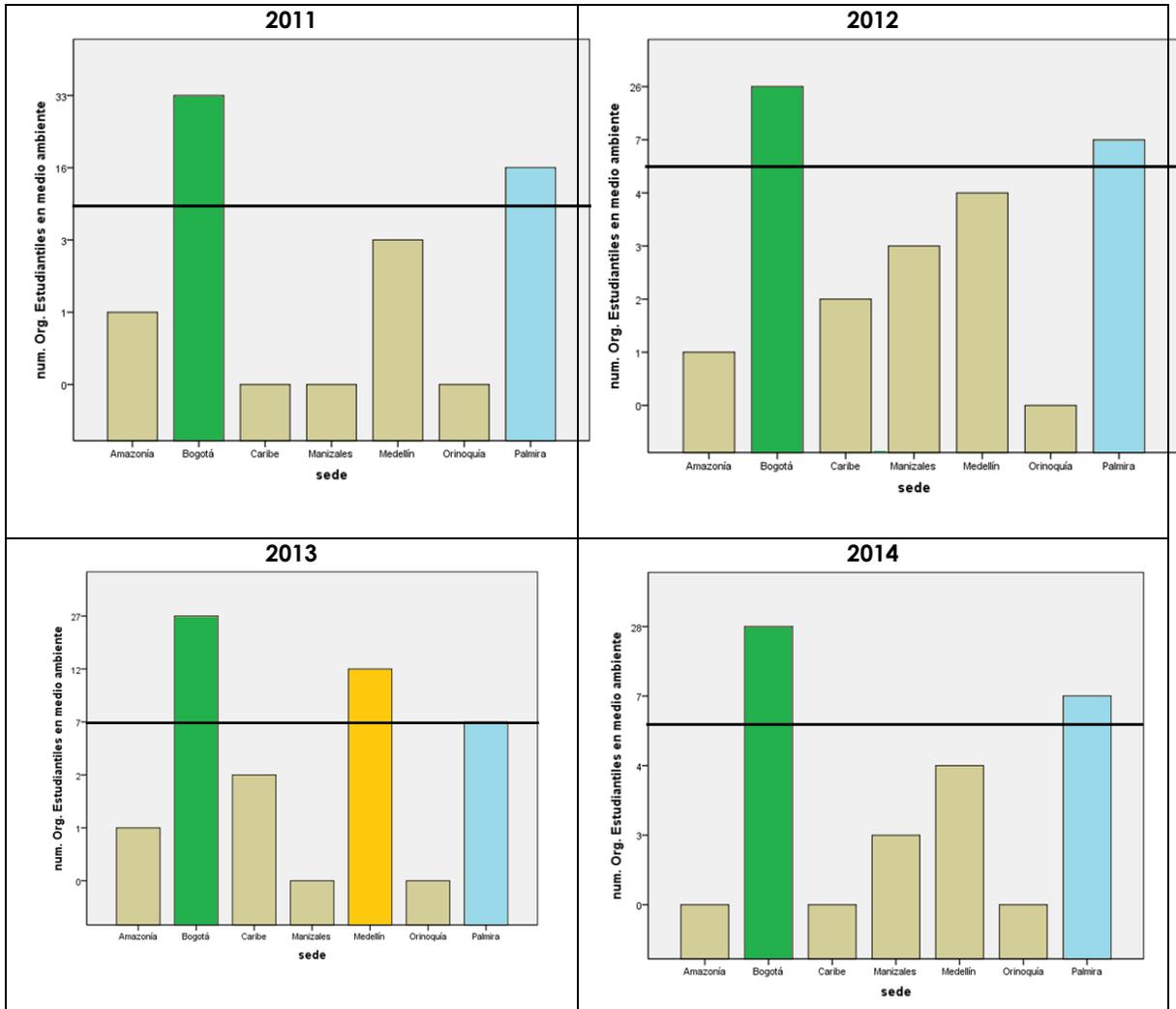
Este último registro del año 2014 muestra una disminución en los eventos desarrollados en la sede de Bogotá y Manizales, así mismo un incremento en las sedes de Caribe, Orinoquía y en mayor medida la sede de Palmira.

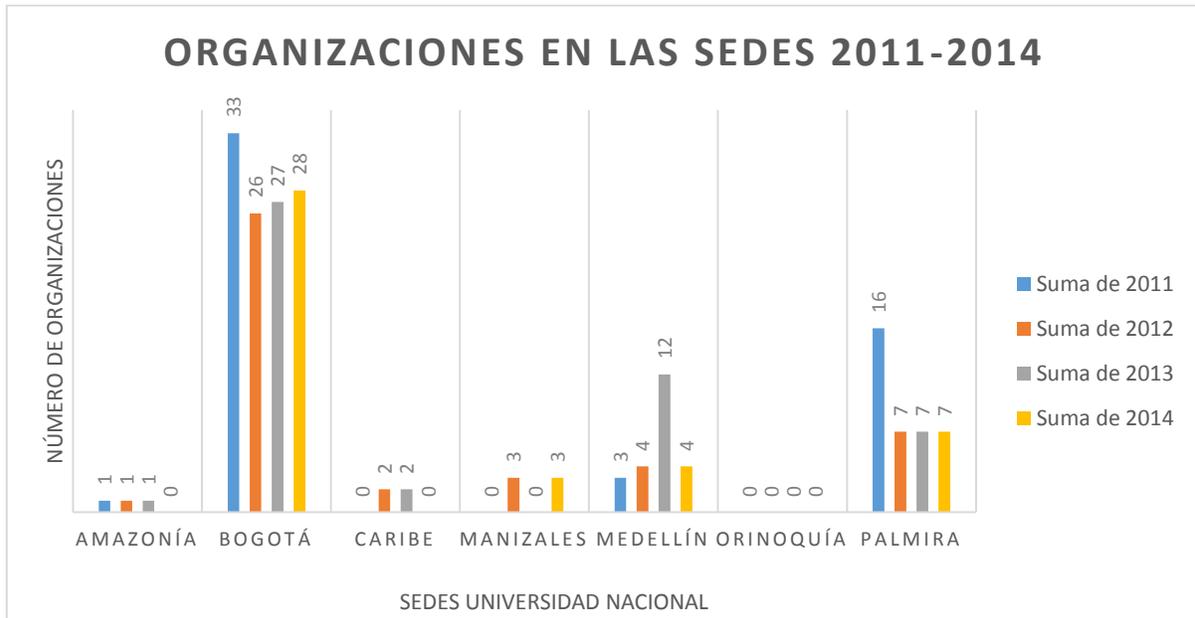
Los eventos que toman como referencia el medio ambiente, indican que hay un aprendizaje y una preocupación por dar a conocer las falencias que tiene la universidad en aspectos ecológicos, son el fin a su vez de buscar apoyos económicos y así alcanzar el objetivos y metas que involucran el entorno en que se trabaja y se estudia.

2.4.1.6 NUMERO DE ORGANIZACIONES ESTUDIANTILES A FAVOR DEL MEDIO AMBIENTE

Estadísticos descriptivos

2011	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Org. Estudiantiles en medio ambiente	7	0	33	7,57	12,608
N válido (según lista)	7				
2012	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Org. Estudiantiles en medio ambiente	7	0	26	6,14	9,045
N válido (según lista)	7				
2013	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Org. Estudiantiles en medio ambiente	7	0	27	7,00	9,866
N válido (según lista)	7				
2014	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
num. Org. Estudiantiles en medio ambiente	7	0	28	6,00	10,050
N válido (según lista)	7				





En el año 2011, la sede de Bogotá presenta el mayor número de organizaciones estudiantiles con 33 organizaciones, seguida de la sede de Palmira, Medellín, Amazonía y las demás universidades con un promedio similar

Para el año 2012, se incrementa el número de organizaciones en las sedes de Medellín, Manizales y Caribe, con una disminución en la sede de Amazonia y con número de organización estable a comparación el año anterior, las sedes de Palmira, Orinoquía y Bogotá, esta última que se posiciona como la sede con mayor número de organizaciones

En 2013 no se tiene un cambio significativo en el número de organizaciones por sede, es decir, Bogotá sigue siendo la sede con mayor número de organizaciones estudiantiles de tipo ambiental.

Este último registro permite apreciar que Bogotá se consolida como la sede con mayor cantidad de organizaciones ambientales, seguida de la sede de Palmira, Medellín, Manizales, Orinoquía, Caribe y Amazonía en ese orden.

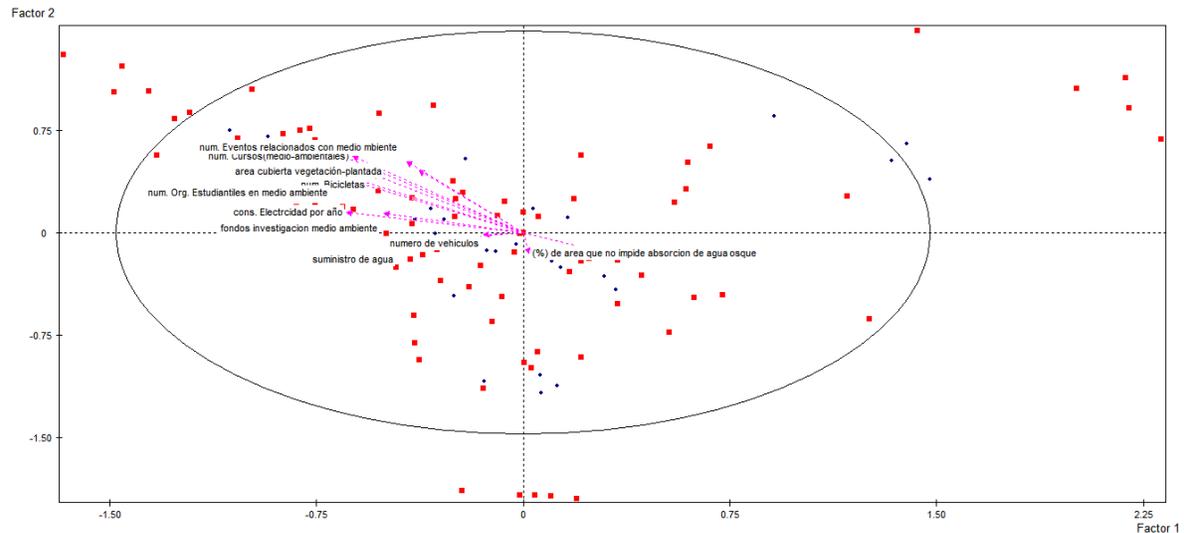
El número de organizaciones estudiantiles de tipo en una universidad indica la preocupación por los problemas de nuestro entorno provocado por el calentamiento global, así mismo como la búsqueda de estrategias por mejorar las condiciones y las políticas en pro de una ambiente ecológico y estable.

2 ANÁLISIS MULTIVARIADO

Se realizó una Análisis de Correspondencias Múltiples, con el fin de analizar los datos de manera multivariada y determinar la correlación de las variables propuestas en el estudio y la asociación de las variables con respecto a cada sede de la universidad Nacional, es decir, agrupar en grupos las sedes similares y separar las distintas; para así identificar las características que representan las condiciones adecuadas y que hace partícipe a la universidad Nacional de pertenecer al ranking de GreenMetric siendo la mejor a nivel nacional.

2.1. RESULTADOS ANÁLISIS CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES

A partir del análisis de correspondencias se obtuvieron los siguientes resultados:



Este gráfico nos indica la correlación entre las variables continuas en este caso, suplementarias dentro del procedimiento.

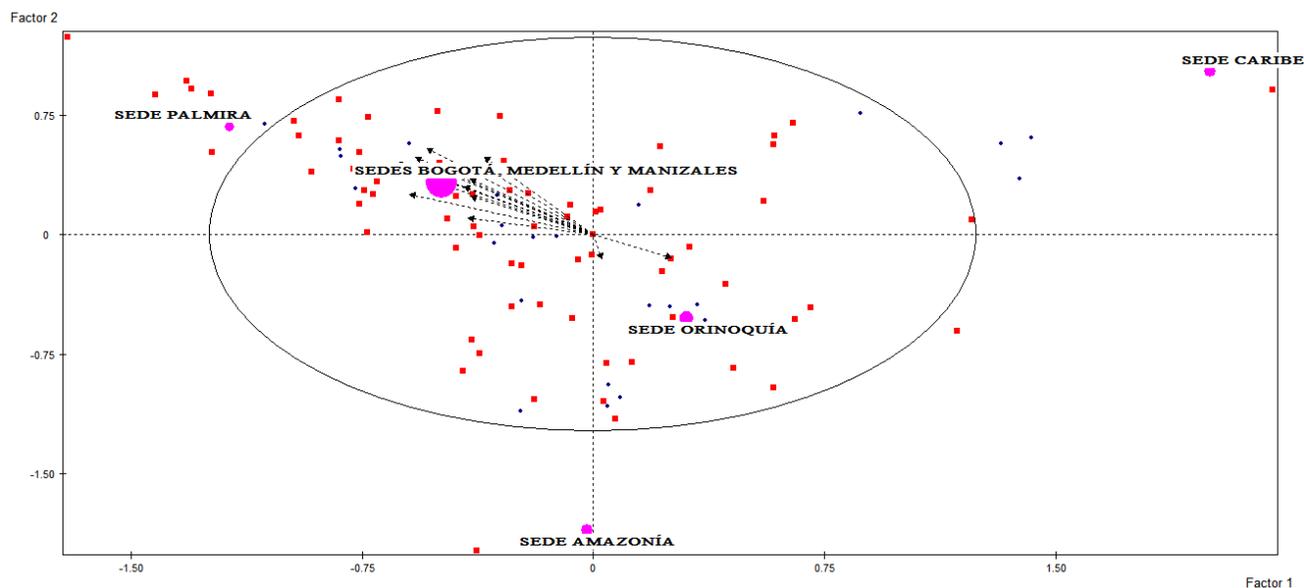
Se puede observar una gran correlación entre las variables como: Área total, área de vegetación plantada, números de vehículos y de bicicletas que circulan, fondos aportados a la investigación ambiental, cursos medio ambientales desarrollados, consumos de electricidad por año, número de personal por sede, número de publicaciones, área de vegetación bosque, suministro de agua y número de eventos relacionados con el medio ambiente, entre otras.

Por otra parte, se aprecia que solo la variable del porcentaje de área que no impide la absorción de agua no se correlaciona con las demás variables dentro del estudio propuesto, esto indica que a pesar de analizar la variable de manera univariada, ésta no nos aportará mayor información en el análisis multivariado.

1.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS GRUPOS

El análisis de Correspondencia Múltiple definió 5 grupos, dentro de los cuales se encuentran las sedes más similares con respecto a las variables, y cada grupo generado marca las grandes diferencias de esta manera:

171 Análisis estadístico - Hacia un comportamiento verde universitario: un estudio de caso sobre la sostenibilidad en el *campus* de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia



1. Grupo 1: Está conformado por las sedes de Bogotá, Medellín y Manizales debido a que características de instalación e infraestructura, energía, manejo de residuos, agua y transporte se asemejan; en el gráfico se aprecia que este grupo incluye la mayoría de los datos que se visualizan cerca al origen o centro. Algunas de las características de este grupo son:
 - Ubicación de sede urbano
 - El manejo de aguas residuales se debe a los flujos hacia el canal y el tratamiento
 - El manejo de los residuos inorgánicos son completamente compostados y parcialmente reciclados
 - El programa de adaptación al cambio climático se encuentra en implementación
 - La política de uso de energía renovable es a partir de la biodiesel y energía solar
 - El programa de ahorro de energía está en preparación
 - La construcción de edificios verdes es eficiente logrando un 35% dentro del campus
 - El uso de la energía de electrodomésticos en parte sustituidos
 - La política de peatones y ciclistas, es desarrollada debido a que la universidad posee bicicletas y así mismo ciclo rutas
2. Grupo 2: Está formado por la sede de Palmira, se refleja en el gráfico con las observaciones agrupadas en la parte izquierda. Este grupo presenta las siguientes características:
 - Ubicación de la sede suburbano
 - El manejo de los residuos orgánicos se da por medio de un vertedero o residuos botados fuera de la universidad
 - Tiene un programa parcial de reciclaje
 - La política de uso de energía renovable se da a partir de la Biomasa limpia
 - El programa de ahorro de energía se encuentra en preparación
 - Los edificios verdes son eficientemente construidos
 - El uso de los electrodomésticos eficientes se da por instrumentos convencionales.
3. Grupo 3: Está compuesto por la sede de Orinoquía, el grafico lo ubica cerca al centro con las siguientes características:
 - Las aguas residuales son tratadas antes de su eliminación

172 **Análisis estadístico - Hacia un comportamiento verde universitario: un estudio de caso sobre la sostenibilidad en el *campus* de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia**

- La construcción de edificios verdes es eficiente
 - Los residuos inorgánicos son parcialmente reciclados
 - El uso de energía renovable se da por la biomasa limpia
 - El programa de ahorro de energía se encuentra en preparación
 - El uso eficiente de los electrodomésticos se hace con instrumentos convencionales
4. Grupo 4: Está compuesto por la sede de Amazonía, ubicada en el inferior de la gráfica con las siguientes características:
- La política de energía renovable se realiza por medio de la biomasa limpia y energía solar
 - El programa de reciclaje es parcial
 - Las aguas residuales son conducidas a tanque séptico
 - Los residuos orgánicos son botados fuera de la universidad o en vertederos
 - El programa de ahorro de energía está en preparación
 - El uso de electrodoméstico eficientes e hace con instrumentos convencionales
 - La construcción de edificios verdes es eficiente
5. Grupo 5: Este grupo está formado por la sede del Caribe, ubicada en el extremo superior derecho del gráfico, con las siguientes características:
- Ubicación de sede rural
 - Los residuos orgánicos se botan fuera de la universidad o en un vertedero
 - Las aguas residuales son tratadas para su reutilización
 - Los edificios verdes se caracterizan por la iluminación natural de eficiente construcción
 - El programa para reducir plástico y papel está en preparación
 - Existe un programa parcial para residuos inorgánicos
 - La política de uso de energía renovable es por energía solar.

El análisis multivariado también mostró:

- Irrelevancia del año con respecto a las sedes, debido a que no hubo un cambio significativo a lo largo de los cuatro años de estudio con respecto a las variables propuestas
- A nivel de educación las sedes se caracterizaron por aumentar los fondos de investigación, cursos y eventos de tipo medio ambiental
- A nivel estructural, las universidades de las diferentes sedes, ya presentan bicicletas provistas por ellas mismas, ciclo ruta y vías para peatones
- El suministro de agua en la mayoría de las sedes es potable
- La mayoría de las sedes son urbanas, Sin embargo las rurales presentan mayor porcentaje de vegetación en forma de Bosque, mientras que las urbanas incrementan la vegetación plantada

1.4. RESULTADOS DE CLASIFICACIÓN

El ranking de GreenMetric maneja ciertos estándares para dar una puntuación a cada categoría y posicionar a los países que integran el ranking de esta manera:

2. N.	Categorías e Indicadores	Puntos	Ponderación
-------	--------------------------	--------	-------------

173 Análisis estadístico - Hacia un comportamiento verde universitario: un estudio de caso sobre la sostenibilidad en el *campus* de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia

1.	Instalación e Infraestructura		15%
SI 1	Área de espacio abierto / superficie total	300	
SI 2	Área de espacio abierto / total de personas	300	
SI 3	Área del campus cubierto de vegetación boscosa	200	
SI 4	Área del campus cubierto de vegetación plantada	200	
SI 5	no remanentes superficie / superficie total	300	
SI 6	Sostenibilidad presupuesto / presupuesto universitario total	200	
	Total	1.500	

N.	Categorías e Indicadores	Puntos	Ponderación
	Energía y cambio climático		21%
CE 1	Energía electrodomésticos de uso eficiente	300	
CE 2	La energía renovable política de uso	300	
CE 3	Totales de electricidad de uso / total personas	300	
CE 4	Programa de conservación de energía	300	
CE 5	La edificación sustentable	300	
CE 6	Adaptación al cambio climático y mitigación	300	
CE 7	Gases de efecto invernadero política de reducción de emisiones	300	
	Total	2.100	

N.	Categorías e Indicadores	Puntos	Ponderación
	Residuos (WS)		18%
WS 1	Programa de reciclaje de residuos para la universidad	300	
WS 2	Reciclaje de residuos tóxicos	300	
WS 3	Tratamiento de residuos orgánicos (basura)	300	
WS 4	Tratamiento de residuos inorgánicos (basura)	300	
WS 5	Alcantarillado disposición	300	
WS 6	Política para reducir el uso de papel y plástico en el campus	300	
	Total	1.800	

N.	Categorías e Indicadores	Puntos	Ponderación
	Agua (WR)		10%
WR 1	Programa conservación del agua		

174 Análisis estadístico - Hacia un comportamiento verde universitario: un estudio de caso sobre la sostenibilidad en el *campus* de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia

WR 2	Agua corriente		
	Total	1.000	

N.	Categorías e Indicadores	Puntos	Ponderación
	Transporte (TR)		18%
TR 1	Total de vehículos entrando /total de personas	200	
TR 2	Total bicicletas / total 2personas	200	
TR 3	Política de transporte para la limitación de los vehículos en el campus	400	
TR 4	Transporte política sobre la limitación de espacio de estacionamiento	400	
TR 5	Autobuses Campus	300	
TR 6	Bicicletas y peatones	300	
	Total	1.800	

N.	Categorías e Indicadores	Puntos	Ponderación
	Educación (ED)		18%
ED 1	Cursos de Sostenibilidad / Total cursos	300	
ED 2	Fondos de Investigación Sostenibilidad / Financiación de la investigación	300	
ED 3	Publicaciones Sostenibilidad	300	
ED 4	Eventos Sostenibilidad	300	
ED 5	Organizaciones Sostenibilidad (estudiante)	300	
ED 6	Sostenibilidad sitio web 3	300	
	Total	1.800	

TOTAL	10.000
-------	--------

Así mismo, para el estudio y posicionamiento de las sedes de la universidad nacional de Colombia se utilizó los mismos puntajes y ponderaciones con el fin de lograr un ranking dentro de la misma universidad.

Debido a que desde el año 2011 hasta el año 2014 no se presentaron cambios significativos en las variables estudiadas en cada una de las sedes, se tomó como base los puntajes de la universidad Nacional registrados el año 2014, en donde la universidad nacional se posicionó en el 107 puesto.

Sede	Infraestructura	Energía	Residuos	Agua	Transporte	Educación	Puntaje
Bogotá 	122	211	395	113	263	107	1210
Medellín 	179	157	351	108	267	105	1207

175 Análisis estadístico - Hacia un comportamiento verde universitario: un estudio de caso sobre la sostenibilidad en el *campus* de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia

Palмира	203	188	141	86	116	78	812
							
Manizales	105	101	201	103	119	82	711
							
Amazonía	93	189	157	94	105	71	709
							
Caribe	103	201	122	79	103	63	671
							
Orinoquia	102	193	134	57	102	63	651
							
Universidad Nacional	907	1280	1500	640	1075	569	5971
							

VIII. CONCLUSIONES

- La universidad Nacional se posesiona como primera a nivel nacional y quinta a nivel latinoamericano en el GreenMetric, ranking de universidades a nivel mundial, de manera que se convierte en la universidad ambientalmente más sostenible de Colombia.
- Dentro de sus sedes a lo largo de los cuatro años de estudio se han establecido políticas ambientales acordes con las necesidades para hacer frente al cambio climático; a pesar de ello los aspectos a mejorar, luego de analizar diversos aspectos, se tornan a nivel de educación, energía y transporte.
Educación, debido a que hace falta incentivar a los jóvenes y chicos a cambiar hábitos que en estos momentos se convierten en un problema global ambiental, por la escasez de recursos; y entender que implementación de estrategias para combatir el cambio climático se hace desde la investigación y el reconocimiento de errores.
Energía, debido al uso convencional de instrumentos que ahora impactan y perjudican al entorno
Transporte, debido al flujo vehicular que se fomenta como medio de transporte, la falta de incentivos por desarrollar medios que no contaminen el área y que a la vez nos permita un ágil y mejor transporte
- Colombia presenta valiosos recursos y eso lo hace merecedor de puntajes altos en infraestructura, agua y energía en las diferentes universidades del país por lo que el objetivo es contribuir al cuidado y preservación de los mismos.
- El ranking GreenMetric no sólo es un ranking que mide el nivel de sostenibilidad ambiental de la universidad, sino que a la vez permite identificar ventajas y desventajas ambientales del país al cual pertenece, obteniendo así una mirada global en aspectos y características ecológicas de cada uno de ellos.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- <http://greenmetric.ui.ac.id/ranking>
- http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/Estadisticas_vitales12.pdf