

Roches²TEM

SUSTAINABILITY · SCIENCE · TECHNOLOGY · ENGINEERING · MATHEMATICS

Edición 2 - Junio 2015

**C A P T U R E T H E
E N E R G Y**

How students
use science and
sustainability to
solve problems?

PERMACULTURE



*Guía de aves del
Colegio Rochester y
sus alrededores*



Roches²TEM

SUSTAINABILITY · SCIENCE · TECHNOLOGY · ENGINEERING · MATHEMATICS

Edición 2 · Chía, Junio de 2015

Revista semestral publicada en inglés, francés, portugués y español por el Colegio Rochester, Chía, Colombia.

Director Editorial

Juan Pablo Aljure
Presidente Colegio Rochester

Editor

Henry A. Sánchez

Editor de Producción

Adriana Villegas

Diseño y Diagramación

David Osorio

Consejo Editorial

Ciencias Naturales: Pilar Tunarroza
Ciencias Sociales: Ricardo Baquero
Ciencias de la Computación: Julián Pérez
Ciencias Matemáticas: Luz Marina Forero

Redacción

Textos en inglés: Mónica Arrubla
Textos en español: Grupo Editorial Santillana



Las ideas y opiniones expresadas en los artículos son las del autor y no reflejan necesariamente el punto de vista del COLEGIO ROCHESTER.

Las denominaciones empleadas y la presentación de los datos que contiene esta publicación no implican de parte del COLEGIO ROCHESTER juicio alguno sobre la situación jurídica o política de países, regiones o territorios.

ISSN: 2422-4413 © ROCHESTER
Comunicaciones y Medios. 2015



CONTENTS

INTEGRATED PROJECTS

Photography contest: Capture the energy 5

How students use science and sustainability to solve problems? 7

GLOBAL PERSPECTIVES

Programming with the Hour of Code 10

FROM OUR SUBJECTS

The house wins! Learning through games 12

Pintando las matemáticas 14

PEDAGOGICAL STRATEGIES

Permaculture 16

GREEN SCHOOL

La importancia de la avifauna del Colegio Rochester como bioindicador de las características ambientales de su zona de influencia 20

Guía de aves del Colegio Rochester y sus alrededores 23



SUSTAINABILITY · SCIENCE · TECHNOLOGY · ENGINEERING · MATHEMATICS

EDITORIAL

Quality work is the purpose of a Glasser Quality School and quality work could be defined as something that goes beyond competence and is need-satisfying to the involved and affected people. Quality is usually a product of clear goals and wants, continuous improvement, innovation, great effort, self-evaluation, learning and using the learning, and collaboration. It comes with happiness and a sense of pride for a job well done, even though there could be some moments of great challenge, as well as some sad moments.

The following questions could help you think about the quality of your work:

- To what extent did I accomplish the established goals?
- How effective was I collaborating as a team member?
- What did I learn doing this work?
- How innovative and creative was the work?
- What was improved or changed during the process?
- What methodologies, instruments, and tools did I use to self-evaluate and improve throughout the process?
- How do I know if I did my best?
- How did I use the knowledge of the subject areas to implement this project or work?
- How did my feeling change throughout this work and why?
- What challenges and issues did I solve with this work?
- How useful was this work to me and someone or something else?
- How did I satisfy my basic needs throughout the work?

RocheSTEM is a quality school journal because the people involved have worked their best to use knowledge, improve the articles and the design, have a clear and shared vision, and collaborate to achieve it. Congratulations for the second volume to every committee and to the authors.

Students: RocheSTEM is eagerly waiting for your articles.

Godspeed,

JUAN PABLO ALJURE LEÓN
President of Rochester School





Integrated Projects

PHOTOGRAPHY CONTEST:

C A P T U R E T H E

E N E R G Y

By: María del Pilar Tunarroza Sierra
Science Coordinator and Curricular Sustainability Committee Coordinator
Former Student 1996
Rochester School

Abstract

During the month of March, students took several pictures trying their best to capture the energy around them and inscribed them in a photography contest. The contest was organized by the Science Department and had a great response among Rochester's community.

If we stop our daily tasks for a moment, and devote a minute to observe everything happening around us, we will find a variety of scenarios. We could find people walking, eating and talking, or using multiple electronic devices; animals like birds, cats or dogs looking for shelter or food, flowers blossoming, insects flying around, and of course, people using cars, bicycles, or planes.

If we analyse all these scenarios, we will find that they all depend on energy.

Energy is present in every activity we see and do, but sometimes we don't consider it, and get used to seeing how things and people work without analysing its real source.

This is why, in the Science Department of the school, we wanted the students and teachers to take a minute and capture any chemical, physical or biological moment in whatever energy was evident.

The contest was proposed during the month of March, ending on 'Pi Day'. 42 people and 65 photographs were entered into the contest. The pictures sent in had variety of themes, some of them were taken during classes or recess of people in diverse activities. Others were focused on the campus, and the last group was about natural phenomena of the world.

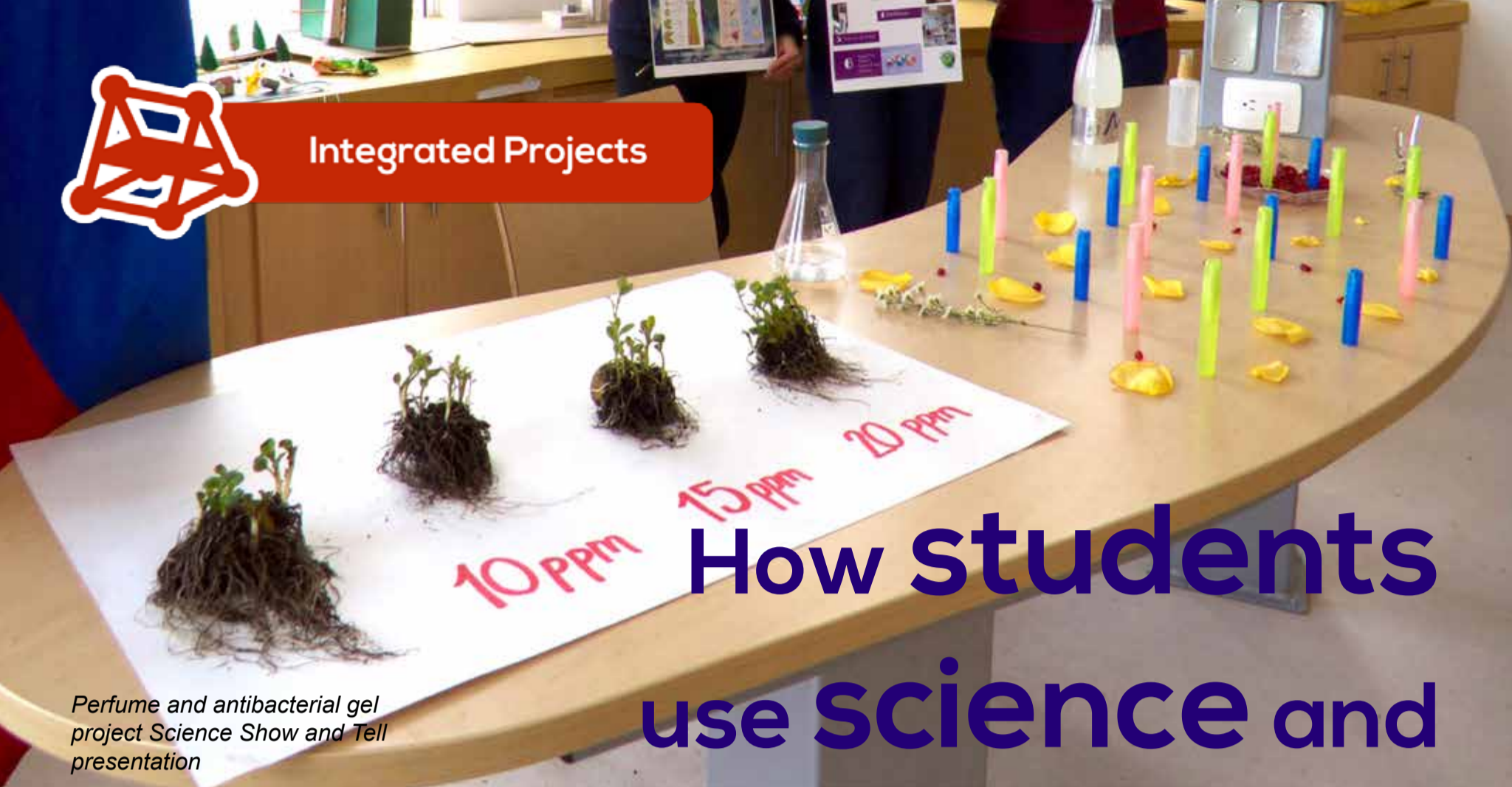
With the photography contest, the objective was clear and well-accomplished. Students stopped their activities to look for ways in which energy was displayed in our daily life. At first some of them were shy because they were not experts at taking pictures, but finally they encouraged themselves in the adventure and ended up with beautiful photographs.

The winner was a picture taken by the student Gabriela Rodríguez from Tenth grade that showed the energy produced by a waterfall in Iguazu, Argentina and by an electrical source that you can appreciate on the cover of this magazine.





Integrated Projects



Perfume and antibacterial gel
project Science Show and Tell
presentation

How students use science and

sustainability to solve problems?

By: María del Pilar Tunarroza Sierra
Science Coordinator and Curricular Sustainability Committee Coordinator
Former Student 1996
Rochester School

Abstract

During the school year students propose several useful projects for solving real problems. They based their projects on the knowledge learned in science. The article presents three representative projects from Chemistry, Biology and Physics in which students demonstrate a clear methodology to generate new products such as organic perfume, antibacterial gel, biodiesel, and ecological houses as well as a study on Integrated Plague Management. The three cases demonstrated a strong component on sustainability.

In the different levels at Rochester School, students have been learning in Science how to use scientific methodologies to identify life problems, research, hypothesise and propose solutions to solve those issues. Meanwhile taking into account the sustainability principles followed at school.

This article will present three of the projects done in Science during this school year in Physics, Chemistry

and Biology. The three projects show how students identified and solved specific problems found at school. Even though all projects were addressing different themes, all of them had one common objective: the solutions of the problems must be environmentally friendly. And so they were.

The first project - Use of environmental strategies to recycle daily residue generated at Rochester School -

was the result of two different investigations and labs made in Chemistry and Biology in 12th grade.

In Chemistry, students learned about the physical and chemical properties of organic compounds and how to use them to produce new ones. They came up with the idea of recycling the used oil from the school's kitchen into biodiesel. The first stage of their project was to research the effects of contamination caused by the burning of fossil fuels, analyse the increasing levels of CO₂ during the last few years, research about advantages of biodiesel and learn about the process of trans stratification (in which alcohol reacts with oils to produce esters). After proposing their hypothesis, they started the experimentation phase. Students used their knowledge on tritiation, organic compounds, hydrocarbons, chemical reactions and separation methods to find the way to produce biodiesel. A month of this process resulted in a fine quality biodiesel, tested in color, density (8.83 g/mL), acidity (pH of 7) and flammability.



Production of biodiesel and glycerine, students of twelfth grade

While some students worked on the biodiesel project, others were working on Biology; learning about the anatomy of plants, their role in the dynamics of ecosystems, their growth rate and their economic benefits. Students used the orchard at school to learn all about the process of cultivation. They found out that at school the potatoes from the orchard are used in the kitchen and its remains, like the peel, are used for compost. They also noticed, that sometimes, not all of the potato production is consumed, so they came up with the idea of using those potatoes to generate a new product. After researching, and discussing with their Biology teacher, students decided to produce organic perfumes and antibacterial gel.

Students planted “papa criolla” (*Solanum phureja*) in the orchard using the compost produced at school. The first harvest was used in the lab to produce organic alcohol by fermentation with yeast and distillation. Students were very careful monitoring the boiling points to guarantee the maximum purity of the final substance. Students used the glycerine, sub-product of the biodiesel, and mixed it with the organic alcohol and some natural aromatic plants from the orchard to create the perfume and antibacterial gel. They concluded that if the potatoes were bigger, they could generate more product. This resulted in a second harvest of potatoes, this time injecting gibberellic acid; a natural growth hormone. As a result, the fruit grew to double the size, the root grew 13 cm, and the stem grew 7cm. This meant that the production of gel and perfume increased. The products were given to the Rochester community during the Science Show and Tell Day.



Production of biodiesel and glycerine, students of twelfth grade

With these two experiments students proved there are viable ways to solve problems using chemistry and biological knowledge to benefit the community.

The second project was about Integrated Plague Management (IPM) to control the population of *Drosophila melanogaster* in the school.



Eleventh graders setting up traps for Drosophila melanogaster

Students observed that around the school, there was presence of *Drosophila* and they wanted to know if the population was higher than the one normally found in the area, and the possible solutions for controlling this insect.

For this project students researched about the habits of the *Drosophila*, the adequate method for counting the individuals of the population and the best way to capture them. Students selected and built fly traps by reusing plastic soda bottles and found the best bait to attract them. This consisted of two types of trap: one with bait (vinegar and rotten meat) and the control group (without bait).

Students divided the school into three main zones to hang and monitor their traps. The first zone was around the compost bin, the second zone on the east part of the school and the third zone on the west side of the school. After three weeks, students counted the number of individuals in each of the 150 traps. They use the variance method - ANOVA - to establish if the sample obtained was or not representative. Students determined the following results: the best bait was the rotten meat, *Drosophila* has a high reproduction rate because there were many larvae inside the traps and the majority of the insects were trapped around the compost bin. After the statistical analysis, students concluded the population of *Drosophila melanogaster* was not high at Rochester School so it's not necessary to implement an IPM in the school. The amount of flies around the compost zone was slightly higher due to the organic matter that is deposited in this area. Students suggested keeping the natural traps previously installed, but they clarified that the population of *Drosophila* will not represent any risk to the human population at the school.

The third project was a proposal of how to build an ecological house. Students researched about different types of renewable energy, architecture and design, sustainability models and current prices in properties.

Students designed different scale models of ecological houses to the specifications of the target audience, with



Twelfth graders presenting at Gimnasio Campestre the project Ecological Houses

photovoltaic and thermal solar panels, water treatment plants, wind mills or osmosis machines. Some of their ideas were based on the designs of Rochester's campus. All models were supported by a budget, and an analysis of the profit the person would gain after the investment.

Students concluded that the project of building a city with ecological houses is, economically viable and sustainable. In all proposals, the models were shown to be profitable and, depending on the energy resources used, the cost of the house will vary.

With these three projects, students reinforced their knowledge in Chemistry, Biology and Physics. This allowed them to identify problems by researching valid sources, proposing hypothesis and finding adequate methodologies to test them, as well as analysing the results to find conclusions. Students displayed discipline and structure in their ideas and worked constantly during the whole process. They received support from their teachers to help and guide their successful projects.

Twelfth and eleventh graders after their presentations at Gimnasio Campestre: Felipe Fajardo, María Luisa Cervantes, Santiago Cortés, Juan Sebastián Cardona, Nicole Fernández, Sergio Echeverri, María Paula Arbelaez, Laura Ortega, Laura Castillo and María Lucía Cano





<https://hourofcode.com>

Programming with



By: Wilmer Uriel Rodríguez Cuevas
Computer Science Teacher
Rochester School

There's no doubt about the huge impact that technology has had in the last few decades technology has become another need, without which, life as we know it nowadays would be impossible to experience. From our computers, tablets or phones we can communicate, share, and capture important moments. Many of our daily activities depend on technology and if a person doesn't know how to correctly use his/her gadgets then that person will surely encounter a lot of hurdles to success in whatever career path he or she chooses.

However, the importance of technology can't be limited to its use only, there's another power inherent to it which is related to the numerous

benefits acquired when somebody learns to program a computer. Learning how to program a computer will increase your capacity to solve problems, pay close attention to details and think analytically and logically. These skills have a great impact on a student's academic performance since they will need them for almost all work they do at school, hence the main purpose of the Computer Science curriculum at Rochester School is to teach, guide and help students in developing these skills. That's the reason why we have implemented into our curriculum the 'hour of code' worldwide initiative to engage our students with the world of programming. This initiative was created to extend the teaching of computer programming to students from all over the world regardless of their access to technology and at Rochester we are taking advantage of it. In 'the hour of code' students are presented a set of different programming challenges where they need to think analytically and logically in order to advance through different challenges. It has been a great experience for

different students and we have used it as a show and tell activity for Pi day, where students have felt challenged and optimistic about their programming skills.

The implementation of this curriculum has produced results by engaging students with computer programming and helping them in developing their logical thinking.

This initiative was created to extend the teaching of computer programming to students from all over the world...

On the 22nd of September 2014 the 'hour of code' event was held at the Javeriana University where students from different schools participated, the event was about engaging students with computer programming through fun coding activities. Students from eighth grade represented our school and they won first place, this evidenced the usefulness of implementing the 'hour of code' into our Computer Science curriculum. This is great news and we are looking forward to improving our curriculum and activities inside our classrooms with similar tools for students to show their best.



From our Subjects



THE HOUSE WINS!

Learning through Games

By: Christopher Poey
Middle School Math Teacher
Rochester School

It has been said that once children reach their early teens, they formulate long lasting conceptions about mathematics and about themselves as learners of mathematics. To a certain extent, their experiences in the Math class may even determine whether they like or dislike Math for the rest of their lives. Therefore, as a Middle School Math teacher, one must realize that providing enjoyable lessons is often more important than providing more mundane yet necessary ones (preparing them for standardized tests, for instance). If you want your students to develop positive attitudes towards Math, provide them with lessons that will be fun, exciting and mentally stimulating. Provide them with lessons that will stay in their heads even when the class has long been over. If you can get your students to associate Math with positive feelings, you could be helping them to develop in ways that go much farther than simply passing a standardized test.

So how do we encourage positive association with mathematics? One way to do it is through math games created for the students. Another way is to do it through math games created by the students.

As the Third Quarter at Rochester came winding to a halt, many students may have spent those last days twiddling their thumbs, awaiting the impending arrival of Holy Week. Group 7th C, however, was fully engrossed in a Math project. It was 'Casino Day' and the students were ready; with games in hand, candies by their side, and eagerness on their faces. They were going to partake in homemade games that involved specific, well-calculated probabilities; games that would most likely be found at a carnival, amusement park or casino, in which the chance of winning each was not quite as high as losing. Still, the aesthetic appeal and the thrill of the risk was what made the games so intriguing.

The students had managed to get very creative with their games, using everything from cardboard to bottle caps, marbles to cans, bottles to boxes and cards to dice, and after putting noticeable efforts into them, they were ready to challenge their classmates.

Each game had a set of clear instructions, and the bets as well as the prizes were in the form of candies, distributed at the beginning of the event but also given to the winners throughout. Borrowing some strategy from the common casino, students had designed their games to have theoretical probabilities that would favour the "House," which they would later note in their reflections. As a result, more students lost their candies than won while betting. Fortunately, the players of the games also took turns hosting their own, so everyone won plenty.

When asked what they learned from the activity, many commented that they had come to understand how amusement parks and casinos make so much money. "Because the House always wins," they said. And although the 'house' did win quite a lot of candy that day, the real winners were the students, and everyone that enjoyed learning probabilities.





From our Subjects

PINTANDO LAS MATEMÁTICAS

José Luis Zamora - Profesor

Luz Marina Forero - Compilador

“La matemática es la ciencia de los patrones; pintar es articular a través de patrones.”

Kandinsky

picCOLLAGE

Introducción

La idea de que deba haber una barrera entre las diferentes actividades humanas es bastante nueva. Todos sabemos que Leonardo da Vinci fue tanto un pintor como un científico. Este pequeño recordatorio solo indica que el interés simultáneo en el talento por el arte y las matemáticas están muy lejos de ser contradictorios, cuando por el contrario puede ser maravillosamente complementario.

En las primeras décadas del siglo XX, los artistas Paúl Klee y Wassily Kandinsky, participaban en el movimiento artístico Bauhaus en Alemania. Este movimiento pretendía reunir todas las artes, música, pintura, arquitectura, diseño, tecnología, en una sola disciplina racionalista.

Las pinturas de Klee y Kandinsky fueron obras abstractas inspiradas en armonías musicales; estos artistas también eran músicos, y la composición de sus colores estaba organizada teniendo en cuenta las relaciones de color y de forma.

Kandinsky escribió el libro “La línea y el punto frente al plano”, en donde expone su teoría de la ordenación matemática de los elementos compositivos de un cuadro abstracto.

Descripción del proyecto

Como una conclusión a los conceptos vistos, a través del año escolar, y utilizando como pretexto la injerencia de la corriente de la Escuela de la Bauhaus y sus mayores representantes, a saber Paul Klee y Wassily Kandinsky, se propone a los estudiantes que creen una composición artística. En ésta pueden aplicar conceptos sobre funciones circulares, funciones polinómicas, racionales exponenciales, logarítmicas y secciones cónicas. A partir de estos diagramas, elaborarán una pintura sobre lienzo, aplicando relaciones de color, forma y profundidad.

Los objetivos

- Utilizar las gráficas de funciones circulares y las secciones cónicas con sus respectivas ecuaciones en un contexto artístico para hacer una creación propia.
- Expresar artísticamente lo aprendido en la clase de matemática respecto a trigonometría, gráficas de funciones y geometría analítica. Recreando los conceptos vistos en el año escolar.
- Aplicar las graficas de funciones para diseñar una composición plástica armónica y estética, utilizando el color y las texturas.

Metodología

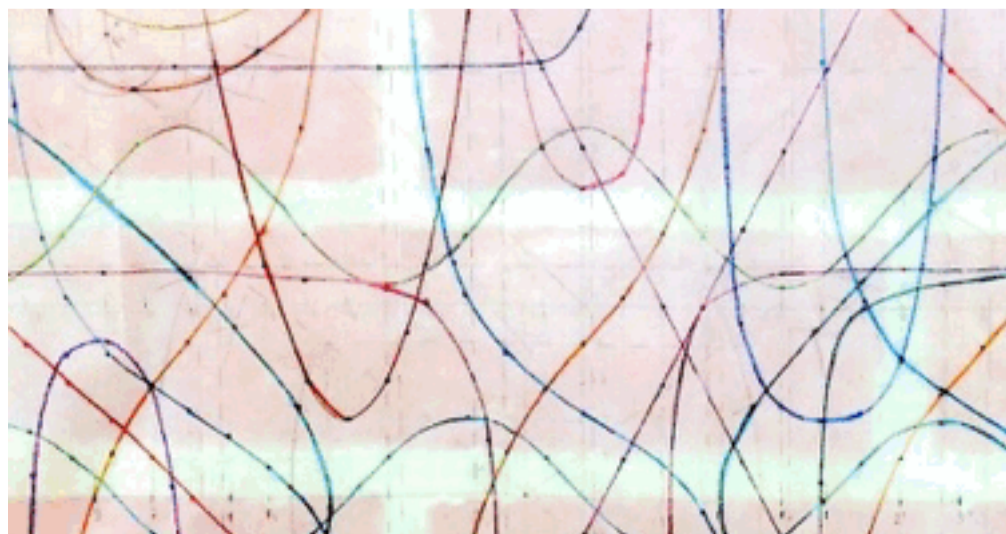
- Bocetos de práctica (2) en un plano cartesiano utilizando las funciones requeridas.
- Papeles de trabajo (3) en un plano cartesiano utilizando las funciones requeridas.
- Papel final con las funciones limitadas y acotadas en un plano cartesiano utilizando las funciones requeridas.
- Creación de la composición artística a partir del plano cartesiano.
- Presentación de las ecuaciones en procesador de texto señalando su ecuación general y su ecuación estándar.
- Sustentación matemática de la composición.

Discusión final

En la presentación final de los estudiantes se observó el compromiso, dedicación, trabajo en pequeños equipos para por ejemplo, rotar las secciones cónicas y obtener magistral, interactuar con las diferentes ecuaciones y sus respectivas transformaciones, obtener información utilizando la tecnología a través de programas como DESMOS, GEOGEBRA etc., acotando sus gráficas, pintando y enfrentándose a el tratamiento del color y sobre todo tratando de ser exitosos en su proyecto.

Estas situaciones retadoras y otras inmersas en la ejecución del proyecto que tomó alrededor de dos meses, demuestran que nuestros estudiantes pueden realizar muchos trabajos de calidad y “jugar” con el conocimiento en diferentes contextos. Sea esta la oportunidad para felicitarlos por sus cuadros y en mayor medida por su preparación sobre los conceptos matemáticos inmersos en los mismos y que se dilucidaron en la sustentación.

Creo que el objetivo primordial de ordenar elementos matemáticos de manera armónica se cumplió y la interacción con los conceptos vistos en el año reunidos en una composición artística de 30X30 fue exitosa y perdurará en cada cuadro realizado por los estudiantes.





PERMACULTURE

An alternative for teaching and promoting green awareness in Middle School students

By: Angélica Sabogal
Life Science Teacher
Rochester School

ABSTRACT

Middle School students had the challenge of reducing their residue production and creating furniture with the residue they accumulated. This was a project created with the aim of solving the lack of furniture in the extended learning area (ELA), where students usually study, and also to create a consciousness of residue production within themselves. The project lasted one year and was divided into 4 phases: research, design furniture, recycled material recollection, and furniture production. The results showed an impact in student's awareness of residue production, and we were able to solve the furniture problem in the ELA.

KEY WORDS

Permaculture, ecological design, climate change, education.

INTRODUCTION

Permaculture comes from the philosophy of working with nature, rather than against it (Paull, 2011). During the 20th and 21st century, we have been radically changing the way we work with nature thanks to the technological advances we've achieved. Due to all the problems we are confronting now, such as environmental disasters, climate phenomena, among others; it's a must to start working with different systems to have a higher efficiency and productivity - in terms of economical production and protection of the environment.

For this, we decided to start working with seventh grade Middle School students, since we wanted to

give the next generation the tools to help them to solve the problems they will confront in midterm future. Permaculture is an excellent tool to start with, since it is a systemic approach that includes ecological and environmental design, engineering and construction. This system develops sustainable architecture, and self-maintained habitat and models of production in natural ways, inspired in nature models (Paull J. , 2006) (Mars, 2005)

To start promoting these tools among the students, we decided to solve a current problem that we have using Permaculture. The problem we solved during the project was the lack of furniture in the Extended Learning Area (ELA), where the students work. However we also

wanted them to be aware of their waste production, so they can start taking action. Considering we are a school that promotes self-evaluation, this learning can help build a better society.

The project was planned to develop over one year, and was divided into four phases, one per term, as follows:

1. Research about Permaculture with focus on ecological design, and water usage during production.
2. Furniture design
3. Recycled material recollection
4. Furniture production

PHASE 1: RESEARCH

During this phase students researched about Permaculture, its history and usefulness, taking into account ecological design. For this the students performed a summary of their research and learned the Permaculture design principles (Holgrem, 2002):

1. Observe and interact: By taking time to engage with nature we can design solutions that suit our particular situation.
2. Catch and store energy: By developing systems that collect resources at peak abundance, we can use them in times of need.
3. Obtain a yield: Ensure that you are getting truly useful rewards as part of the work that you are doing.
4. Apply self-regulation and accept feedback: We need to discourage inappropriate activity to ensure that systems can continue to function well.
5. Use and value renewable resources and services: Make the best use of nature's abundance to reduce our consumptive behavior and dependence on non-renewable resources.
6. Produce no waste: By valuing and making use of all the resources that are available to us, nothing goes to waste.
7. Design from patterns to details: By stepping back, we can observe patterns in nature and society. These can form the backbone of our designs, with the details filled in as we go.
8. Integrate rather than segregate: By putting the right things in the right place, relationships develop between those things and they work together to support each other.
9. Use small and slow solutions: Small and slow systems are easier to maintain than big ones, making better use of local resources and producing more sustainable outcomes.
10. Use and value diversity: Diversity reduces vulnerability to a variety of threats and takes advantage of the unique nature of the environment in which it resides.

11. Use edges and value the marginal: The interface between things is where the most interesting events take place. These are often the most valuable, diverse and productive elements in the system.
12. Creatively use and respond to change: We can have a positive impact on inevitable change by carefully observing, and then intervening at the right time.

In addition, students researched about the use of water during the production of different materials that are used to build furniture. Using this they were able to estimate, with graphs, how expensive it was to build new furniture compared to furniture made with recycled material.

PHASE 2: DESIGN

During this phase students designed their furniture prototype. For this they needed to research what is the most common residue produce at school, so they can research and compare it's properties to be taken into account before they design. Afterwards students chose designs based on nature.



Sixth grade students performing the scale model of the furniture.

PHASE 3: COLLECTION OF RECYCLED MATERIAL

For this phase students were encouraged to recycle properly at home; separating inorganic and organic material. Then students were challenged to produce no waste during a week and to carry the waste they produced with them all day in a bag, except the unsanitary ones like bathroom waste. They did this in order to learn and develop strategies to produce less waste. What we observed in this phase is that students accumulate less waste since they have developed a greater awareness of what they produce.



Students collecting their residues.

As a processing activity we spend a full day analyzing and classifying our samples. For this we invited different speakers such as entrepreneur John Jairo Bucuru who developed Initium Graphic, a foundation in Altos de Cazucá. This foundation has the aim of persuading young people to avoid violence and express themselves through art using recycled materials. We also invited Mr. Bautista, who is in charge of waste management at the school. He did a workshop where he informed of the different strategies the school has implemented to reduce waste. In addition, we had two students from eleventh grade to show the students their research about the resistance of recycled materials, and the different furniture prototypes they created in Advanced Physics.

PHASE 4: PRODUCTION

After the gathering of materials, students had a full day to build the furniture with the support of their project facilitator. Subsequently we did an exhibition of the furniture in the ELA.



It's time to classify the residues they produced.



EXPERIENCES FROM STUDENTS

“During this school year we have worked on several Permaculture projects. Permaculture helps the planet because it uses recyclable materials to create new things that can be very useful for us. Permaculture has been an amazing experience for me because I’ve learned how to help save the planet and this is a lesson I will use for the rest of my life. This taught me that as humans we still have a chance to save our ecosystem. Using Permaculture, the world will recover easier from all the damage we have done. I will implement this in my daily life and will tell other people its benefits and why they should start performing it to save their lives.

This year I did a Permaculture project with my class. In this project I made a little chair with used cardboard, plastic bottles and Nestea cans. We built this chair in a couple of hours; it was an awesome experience because we were helping the planet. I think all of us should start performing Permaculture methods because we can save the planet and animals and plants but more importantly ourselves.”

JULIANA CASTRO 7th



First picture: Doing a masterpiece with their residues.

Second picture: Art piece “What you don’t see you don’t perceive it”.

Third picture: Making a proper management of the residues by selling them.



Bibliographic references

Holgrem, D. (2002). Permaculture: Principles and Pathways Beyond Sustainability. Holmgreen design.

Mars, R. (2005). The Basics of Permaculture Design. Chelsea Green Publishing , 1.

Paull, J. (2006). Permanent Agriculture: Precursor to Organic Farming. Journal of Bio-Dynamics Tasmania , 83, 19-21.

Paull, J. (2011). The making of an agricultural classic: Farmers of Forty Centuries or Permanent Agriculture in China, Korea and Japan, 1911-2011. Agricultural Science, 2 (3), 175-180.



Zonotrichia Capensis

La importancia de la avifauna del Colegio Rochester como bioindicador de las características ambientales de su zona de influencia

Por: Jorge Quintero
Director de Sostenibilidad
Colegio Rochester

Una de las principales características de zonas urbanas y suburbanas es presentar altas densidades de población humana que por sus necesidades requieren grandes cantidades de recursos para su mantenimiento, generando a su vez aspectos e impactos ambientales que degradan aún más los ecosistemas ya alterados. Un ejemplo de cómo los procesos de transformación del paisaje, con el propósito de consolidar asentamientos humanos, es la reducción, degradación y fragmentación de ecosistemas, modificando las comunidades de fauna residente en la zona (Marzluff et al. 2001, Marzluff & Ewing 2001, Alberti et al. 2003).

La Asociación Bogotana de Ornitología en el año 2000 asegura que la urbanización es el fenómeno de transformación ambiental más notorio en la Sabana de Bogotá. Según datos proporcionados por la Asociación Bogotana de Ornitología en su “Guía de Aves de

Bogotá”, el crecimiento poblacional de la ciudad ha sido exponencial, lo cual ha afectado antiguos humedales y los cerros orientales generando como consecuencia efectos sobre la avifauna.

A pesar de la realidad de cómo los seres humanos afectamos los ecosistemas naturales para nuestro beneficio personal, en estas áreas existe una fauna silvestre residente que claramente se ve vulnerada por nuestras acciones y que muchas veces olvidamos que están presentes y que además nos ofrecen servicios ambientales importantes. Tal como lo menciona Arévalo et al. (2014), en estos asentamientos humanos se da un encuentro de diferentes culturas y percepciones, en donde las pocas zonas verdes se encuentran fragmentadas formando parches, con predominio de monocultivos y abundancia de especies domésticas. Igualmente Arévalo et. al (2014), asevera que las

especies silvestres residentes poseen comportamientos variados según el grado de transformación del paisaje, en donde algunas poblaciones de fauna y flora logran adaptarse a los cambios logrando con ello que su población no se vea afectada, explotando múltiples recursos disponibles en estos espacios, mientras otras rechazan estos ambientes urbanos y semiurbanos desplazándose a áreas no alteradas.

En la zona suburbana donde se encuentra el Colegio Rochester se pueden vislumbrar varias iniciativas por parte de la comunidad (8 instituciones educativas), para promover la mitigación de sus impactos ambientales. Entre las iniciativas adelantadas se pueden mencionar la implementación de proyectos ambientales escolares que por sus características están muy enfocados a la agricultura sostenible que contribuyen a la seguridad alimentaria, mejoramiento de hábitat con la siembra de especies de plantas nativas, entre otras actividades.

Sin embargo, cabe mencionar que el Colegio Rochester por ser el único colegio LEED Gold en Colombia y Latinoamérica, cumple no únicamente con todas las características de ser un colegio que vela por la sostenibilidad al poseer la infraestructura para ello, logrando mitigar ostensiblemente su impacto al reducir su huella ecológica con ejemplos evidentes, como reducción de consumos de agua del más de 60% y de electricidad del 66%, además de contar con un sistema de separación de residuos inorgánicos con el cual se ha logrado evitar que casi 10 toneladas de residuos sean llevados a relleno sanitario. Gracias a sus características se ha logrado implementar un currículo ambiental que busca que los estudiantes desarrollen competencias en temas relacionados con sostenibilidad en todas sus asignaturas.



Sayornis nigricans

Aunque, el Colegio Rochester promueve abiertamente la implementación de la sostenibilidad a través de un diseño innovador en sus instalaciones, logrando con ello emular mecanismos de equilibrio y estabilidad que usa la naturaleza, a través de la disminución de la alteración o afectación a coberturas naturales, contaminación de fuentes de agua y consumos energéticos, es inevitable que de todos modos se genere procesos antrópicos. Por ello, como alternativa para minimizar aún más la afectación por transformación del paisaje la institución ha hecho uso de estrategias de paisajismo con la utilización de árboles nativos seleccionados, que además de actuar como barrera rompevientos, estas plantas se constituyen en un espacio apto para que las aves las utilicen como corredores para que se movilicen de un fragmento de bosque a otro. Según Arévalo et al. (2014), esta característica de ofrecer espacios naturales promueven el aumento de la biodiversidad, la permanencia y recuperación de los servicios ambientales que se afectaron por procesos de urbanización.

En este orden de ideas y teniendo en cuenta las transformaciones del paisaje como consecuencia del crecimiento acelerado de poblaciones humanas, resulta importante evaluar cómo una institución como el Colegio Rochester se relaciona con estos ecosistemas urbanizados, con el fin de establecer el impacto que genera en la biodiversidad local.

Tal como lo menciona McNally & Fleishman en el 2004, es imprescindible evaluar el estado actual de la fauna residente en una ciudad y cómo los cambios ambientales pueden afectar su condición futura, de manera que programas de monitoreo proporcionen lineamientos para la planificación urbana (Niemelä 2000).

Considerando la importancia de realizar este tipo de estudios, las poblaciones de aves resultan ser una buena elección para poder establecer las relaciones entre estos ecosistemas urbanos y una infraestructura como la del Colegio Rochester puesto que son organismos fáciles de monitorear, ya que se pueden hacer censos a grandes escalas, ocurrencia y abundancia, la cual como lo menciona Carignan & Villard en el 2002, está influenciada por las características del hábitat que les rodea, son fáciles de ver y tienen atractivo al público. Así mismo, MacNally & Fleishman 2004, Fleishman et al. 2005, aseguran que usar especies de aves como indicadores se realiza bajo el supuesto que las respuestas de especies individuales pueden ser significativas de la respuesta de otra fauna presente en la comunidad de un determinado ecosistema.

Durante el presente año lectivo 2014-2015, en la electiva de Biología de la Conservación se ha empezado a realizar esta evaluación usando las

comunidades de aves presentes en la zona como bioindicadores ecológicos. Para ello, se empezó a realizar una caracterización en donde actualmente se viene desarrollando el inventario de las aves a través de su observación y posterior registro, con el apoyo de los estudiantes. Es interesante establecer que esta información será usada para construir la “Guía de aves del Colegio Rochester y sus alrededores”, la cual será una herramienta pedagógica para todo el equipo docente y para los estudiantes. En el proceso de construcción de la guía, se realizó con los estudiantes una salida pedagógica a los alrededores del colegio donde se identificaron algunas de las aves que hacen parte de este compendio de especies, y gracias a observaciones previas realizadas durante todo el año lectivo se hicieron registros fotográficos invaluable.

Dentro de los resultados parciales obtenidos con los alumnos hemos observado y registrado alrededor de 23 especies, y se presume que el número de aves avistadas puede ser mayor. Entre las especies vistas se encuentra la *Diglossa sittoides*, esta ave habita en borde de bosques, arbustos y zonas degradadas, la cual puede ser un buen ejemplo de bioindicador puesto que ayudaría a revelar características de la avifauna en relación a disturbios ambientales en un ecosistema urbano, de forma rápida y a bajo costo.

Teniendo como producto la guía, el siguiente paso es evaluar la composición de las comunidades de aves presentes en la zona, con el fin de conocer cómo éstas hacen uso del espacio comprendido dentro de las instalaciones y realizar comparaciones en áreas aledañas como potreros y bosque nativo presente en los cerros orientales, para establecer relaciones entre la respuesta de las aves a los distintos niveles o grados de transformación del paisaje debido a la urbanización, buscando con ello establecer cómo su presencia o ausencia contribuye a discernir patrones o umbrales de impactos ambientales.

Otro factor importante, a tener en consideración en cuanto en la utilización de las aves para comprender los impactos ambientales, es el tema pedagógico, gracias al hecho que los alumnos comprenden no únicamente su importancia dentro de los ecosistemas, sino que también pueden ser usadas como referente para realizar proyectos integradores en asignaturas. Durante el proceso de construcción de la guía los alumnos realizaron un análisis de la bibliografía aportada a la electiva sobre temas relacionados con el efecto de borde en ecosistemas boscosos, biodiversidad, cambio climático y fragmentación de bosques, realizando siempre conexiones con la aves. Posteriormente, los alumnos analizaron la información que se poseía y se fue construyendo la guía de aves del colegio.

La experiencia obtenida durante la electiva de biología

de la conservación demuestra que los alumnos que participan en la clase son más conscientes de su entorno, lo cual se ve reflejado en un mayor interés por participaren actividades en el campo abierto y desarrollar proyectos que tengan un enfoque relacionado con la conservación de especies. Una evidencia palpable de esto es el hecho que una alumna de décimo grado de la asignatura tiene un interés particular en continuar con la caracterización de las aves en la zona como parte de su proyecto de grado para ser implementado el próximo año lectivo.

El comprender cómo la fauna silvestre residente en zonas semiurbanas, en este caso las aves, resulta ser una estrategia interesante para que los estudiantes entiendan cuál es su relación con su entorno inmediato y el papel que juega la infraestructura de su colegio en todo este esquema en el cual la fauna local se ve afectada por nuestras decisiones.

Referencia bibliográfica

Asociación Bogotana de Ornitología. 2000. Aves de la Sabana de Bogotá, Guía de Campo. Bogotá, Colombia, 276 p.

Arévalo, H, Montenegro, O, & Latorre, L. 2014. ABC de la Biodiversidad, Colección de Retratos de la Biodiversidad. Biblioteca José Jerónimo Triana, Bogotá, Número 28, 185 p

Carignan, V. & M. A. Villard. 2002. Selecting indicator species to monitor ecological integrity: a review. *Environmental Monitoring and Assessment* 78: 45-61.

MacNally, R. & E. Fleishman. 2004. A successful predictive model of species richness based on indicator species. *Conservation Biology* 18(3): 646-654.

Marzluff, J. M. & K. Ewing. 2001. Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: A general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. *Restoration Ecology* 9(3): 280-292.

Marzluff, J. M., R. Bowman & R. Donnelly. 2001. A historical perspective on urban bird research: trends, terms and approaches. Pp 1-17. En: Marzluff, J.M. R. Bowman & R. Donnelly (eds.). *Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World*. Kluwer Academic, Norwell.

Niemelä, J. 2000. Biodiversity monitoring for decision-making. *Ann. Zool. Fennici*. 37: 307-317.

Villegas, M. 2005. Relación entre variables ambientales de urbanización y las comunidades de aves nativas en la ciudad de La Paz (Bolivia): Bases para programas de monitoreo. Tesis de licenciatura en biología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 67 p.

Villegas, B. & Garitano 2008. Las comunidades de aves como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental en la ciudad de La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia*, Vol. 43(2), 146-153.

En las páginas siguientes se encuentran algunos apartes de la *GUÍA DE AVES DEL COLEGIO ROCHESTER Y SUS ALREDEDORES*, la cual ha sido un trabajo realizado por Jorge Quintero, Director de Sostenibilidad del Colegio Rochester, con el apoyo de los estudiantes de la electiva de Biología de la Conservación.

En palabras del mismo Jorge Quintero, consignadas en esta guía:

La “Guía de aves del Colegio Rochester y sus alrededores” es un documento relevante para que toda la comunidad, tanto educativa como estudiantil, pueda hacer uso de este instrumento para comprender la relación entre áreas semiurbanas y la fauna silvestre residente.

Con la guía, los docentes pueden trabajar con sus alumnos temas relacionados con el área de Ciencias Naturales, así como desarrollar proyectos integrados en donde se apliquen conceptos asociados a matemáticas, historia, geografía, educación física, etc.





INTRODUCCIÓN

Los procesos de transformación del paisaje con el propósito de urbanizar áreas con fines de construir asentamientos humanos provocan la reducción, degradación y fragmentación de ecosistemas, modificando las comunidades de fauna residente en la zona. Debido a las transformaciones del paisaje como consecuencia del crecimiento acelerado de poblaciones humanas es importante desarrollar programas de conservación y restauración.

Es así que con el fin de evaluar el impacto que representa una edificación como el del Colegio Rochester, primer colegio LEED Gold en Latinoamérica, se construye la guía de aves, con el apoyo de los estudiantes de la institución, como una herramienta pedagógica para caracterizar y establecer el estado actual de la fauna residente y cómo los cambios ambientales pueden afectar su condición futura.

Sicalis Luteola (Chirigüe sabanero)



Descripción:

Mide entre 11.5 y 12.5 cm. Es pardo oliváceo por arriba con la corona y el dorso estriados de negruzco, lorum y área ocular amarillo vivo, rabadilla oliva; ala y cola marrones. Por abajo es amarillo, con el pecho lavado de pardo. La hembra es más marrón por arriba y pardusca por abajo.

Hábitat:

Pastizales subtropicales y tropicales, sabanas y humedales. Habita áreas cultivadas, zonas urbanas y arboledas.

Distribución:

Argentina, Bolivia, Colombia, Costa Rica, México, entre muchos otros.

Alimentación:

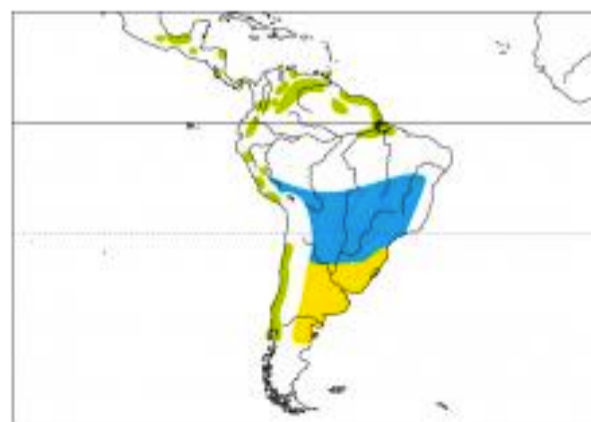
Principalmente de semillas, insectos y frutos

Reproducción:

Entre septiembre y marzo, de 3 a 5 huevos.

Conservación:

Preocupación menor (LC según UICN)



- Breeding visitor
- Winter visitor
- Year-round resident

Icterus Chrysater (Turpial Dursidorado)



Descripción:

Es de color amarillo, dorado con contrastes de negro frente a la garganta y la parte superior del pecho, las alas y la cola.

Peso y Tamaño:

48.7g-51.8g y 21-24 cm

Hábitat:

Prefiere, bosques de pino-encino mixtos abiertos y matorrales secos. Esta especie también ha sido visto en las plantaciones de banano. Ocasionalmente ha colonizado bosque caducifolio de tierras bajas.

Distribución:

Panamá, Venezuela, Colombia y extremo de Ecuador.

Alimentación:

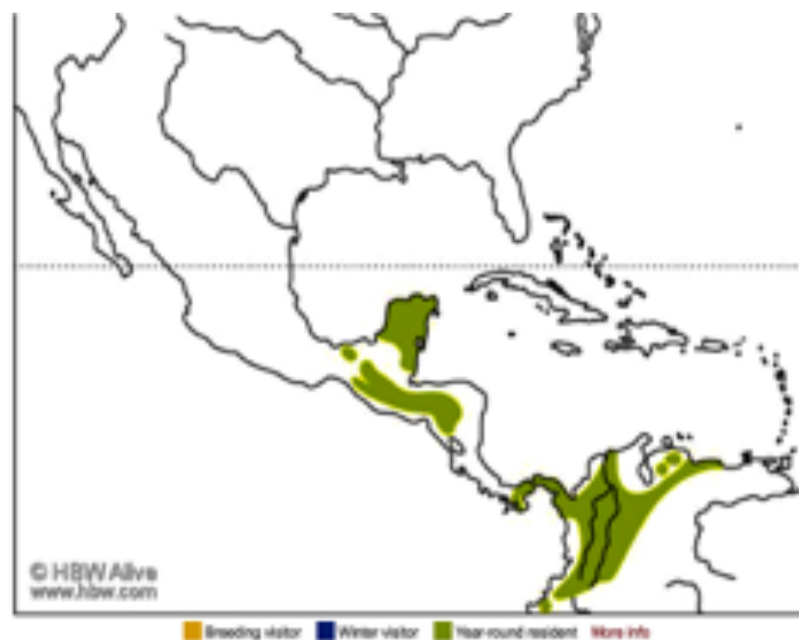
Insectos y otros artrópodos, fruta y néctar.

Reproducción:

Su nido tiene forma de canasta alargada, el cual construye colgando una rama a unos 7mts del suelo. La puesta varía entre 2 y 3 huevos.

Conservación:

No esta globalmente amenazado, tolera hábitats modificados por los seres humanos.



Colibri Coruscans (Colibrí Chillón)



Descripción:

El macho posee un pico ligeramente curvo y de color negro. El dorso del ave posee una coloración verde azulado metalizado. Los machos poseen un pico ligeramente curvo, las coberteras son de un color azul verdoso metalizado, en los costados de la cabeza (cerca a los oídos) poseen plumas de color violeta, el vientre es de color verde.

Peso y Tamaño:

Macho 7.7–8.5 g, Hembra 6.7–7.5 g y 13–14 cm

Hábitat:

El ave es común en Bogotá y se puede observar en los bordes de bosques, jardines con flores, campos abiertos y ecosistemas de páramos y subpáramos desde una altura de 1700–4500 msnm.

Alimentación:

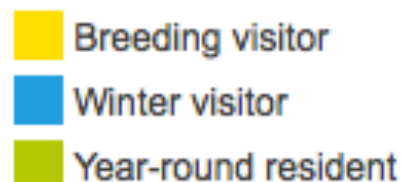
Se alimenta principalmente de néctar y de insectos que atrapa en vuelo.

Reproducción:

Se reproduce entre los meses de Julio y Octubre. Sus nidos son construidos usando las telarañas y restos de plantas y otros materiales como líquenes.

Conservación:

No es un ave que corra peligro puesto que se adapta fácilmente ambientes transformados por seres humanos.



Pyrocephalus Rubinus (Mosquero cardenal)



Descripción:

El macho tiene copete rojo carmesí brillante, antifaz negro, garganta roja, abdomen y pecho rojo, dorso gris, alas negras, cola negra y pico negro. Las hembras y jóvenes son gris ceniza con pintas blancas por todo el cuerpo excepto por la parte del abdomen que es naranja, también tiene el pico negro.

Peso y Tamaño:

11-14 g y 13-14 cm

Hábitat:

Habita en campos abiertos, montes entre la vegetación acuática y las orillas de los bosques.

Alimentación:

Generalmente se alimentan de insectos, que cazan en vuelos.

Reproducción:

Se reproduce en primavera en los extremos del norte y sur de su rango antes de volver de

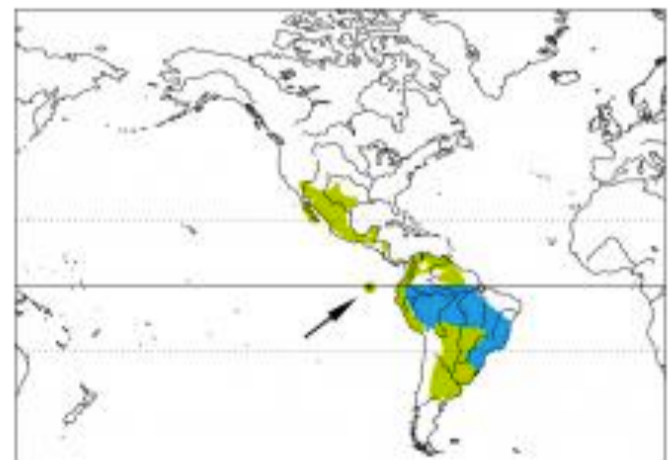
su migración. Construyen su nido con forma de tazón con telarañas pastos etc...Allí colocan de 3 a 5 huevos, los pichones nacen alrededor de 14 o 15 días.

Conservación:

No amenazados globalmente, se estima que su población global es de 2,000,000 pájaros.

Distribución:

De Colombia a Perú



■ Breeding visitor
■ Winter visitor
■ Year-round resident

Sayornis Nigricans (Mosquero Negro)



Descripción:

Mide alrededor de 14 cm y tiene un plumaje altamente contrastante con una coloración marrón oscura en la cabeza, pecho, espalda, alas y cola. No migra ya que tarda todo el año en un mismo lugar.

Alimentación:

Macro-invertebrados acuáticos y artrópodos incluyendo avispas, moscas, termitas, entre otros.

Reproducción:

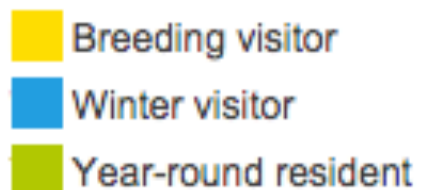
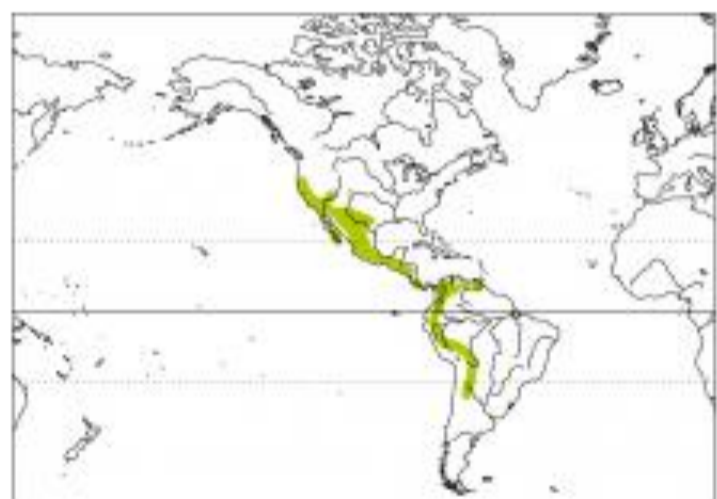
Nido colgante, 1 a 6 huevos, comúnmente 2 en Colombia, incubados por la hembra de 15 a 17 días.

Conservación:

Preocupación menor (LC según UICN)

Distribución:

Suroeste de Oregón y California hasta el oeste de Texas y el norte de México. En Sudamérica es propia de los andes desde Colombia hasta el norte de Argentina.



Pheucticus ludovicianus (Picogrueso Pechirosado)



Descripción:

El macho es predominantemente negro en el pecho y las partes dorsales, y blanco en las ventrales. La rabadilla es blanca con algunas manchas negras y las alas son negras con rayas blancas, en el pecho hay una evidente mancha roja brillante que adelgaza hasta formar una línea en el vientre. La hembra es parda opaca, con una raya supra ocular blanca, tanto el dorso como el pecho son rayados. La garganta y el vientre son blancos, la cola es parda verde parecido al de una aceituna, al igual que las alas. Los machos inmaduros son similares a las hembras. Tienen un pico grande triangular y grueso de color amarillento pálido.

Peso y Tamaño:

40 g y 20 cm

Alimentación:

Se alimentan de bayas, frutos de palma, semillas con arilo y otros tipos, semillas de gramíneas y vainas explosivas de la china, insectos y néctar.

Reproducción:

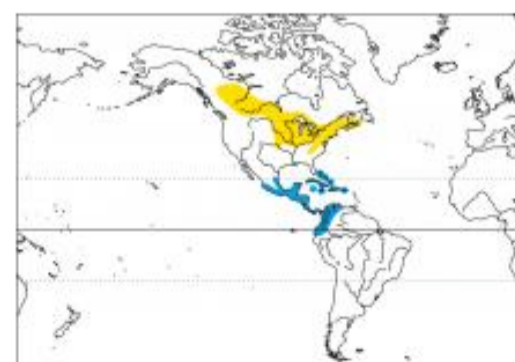
Se reproduce en Norte América entre Abril y Agosto, el nido es construido por la hembra, con pequeñas ramas y tallos, tiene forma de copa y pone de 3 a 5 huevos.

Conservación:

No amenazado globalmente. Generalmente exhibe considerable tolerancia de modificación humana.

Distribución:

En norte y centro América.



■ Breeding visitor
■ Winter visitor
■ Year-round resident

Rupornis Magnirostris (Gavilán Pollero)



Descripción:

Mide 35 cm aprox. y pesa 295 gr. La hembra es un poco mayor en cuanto a tamaño y peso. Los ojos, base de la mandíbula superior y patas son amarillos. Presenta un parche rufo en la base de las plumas primarias, el cual es muy conspicuo al vuelo. La cabeza, el dorso, la garganta y el pecho en su parte superior son gris pardusco y el vientre es barrado de color blanco y café. La cola es gris a rufa con cuatro o cinco bandas negras y puntas blancas. Los inmaduros presentan un barrado blanco o rojizo en el cuello y en la parte alta de la espalda. Las partes inferiores son blancas con el pecho y el vientre de color café.

Alimentación:

Generalmente se alimentan de insectos, que cazan en vuelos.

Reproducción:

Se reproduce en primavera en los extremos del norte y sur de su rango antes de volver de

su migración. Construyen su nido con forma de tazón con telarañas, pastos, etc. Allí colocan de 3 a 5 huevos, los pichones nacen alrededor de 14 o 15 días.

Conservación:

No amenazado globalmente.

Distribución:

Sur de México hasta el norte de Argentina (2500m max)



■ Breeding visitor
■ Winter visitor
■ Year-round resident



Fundado en 1959

Colegio Rochester / Publicaciones

Presentamos orgullosamente, el renacimiento de la Revista *El León* como

THE LION

EL LEÓN · LE LION · O LEÃO

Hoy, en el día del idioma, la mejor forma de celebrar es leyendo las producciones literarias de nuestra comunidad.

Los invitamos a descargarla en:

http://www.rochester.edu.co/publicaciones/the_lion.html



La mejor
educación
es la que se
hace con
el **corazón**

Colegio Rochester



Un colegio único
en **Chía**



PBX: 749-6000 Ext. 2200 • www.rochester.edu.co