



U.E Colegio San Ignacio  
Fecha de elaboración: Julio 2016  
Cátedra: Física  
Caracas- Venezuela

## **Experiencia significativa: Tirrógrafo de los descubrimientos en el Mundo**

Elaborado por: Luis F Guevara B

Correo: [luis.guevara@colegiosi.org](mailto:luis.guevara@colegiosi.org)

Palabras Claves: Tirrógrafo, Ciencia, Creatividad , Mundo

### **INTRODUCCIÓN**

Cada país del mundo se ha destacado por tener su propio sello en diferentes áreas: ciencia, política, sociedad. En cada uno ha habido descubrimientos científicos de gran importancia que han permitido el desarrollo de la humanidad en diferentes ámbitos. ¿Cuáles han sido? ¿Quién los inventó? ¿Cómo funcionan? ¿Para qué sirven?

Esta experiencia trata de dar respuestas a estas interrogantes que se plantean. Quiere hacer conocer los diferentes descubrimientos que se han dado en el planeta tierra con el fin de culturizar a los estudiantes en cuanto a los diferentes creadores de estos hallazgos, describir de manera general el funcionamiento de las ideas revolucionarias y rendir un pequeño homenaje, a través de una exposición creativa mediante la técnica del tirrógrafo, la importancia para la humanidad de estos inventos.

El tirrógrafo es una estrategia de enseñanza que permite exponer contenidos de una manera constructiva con el espectador. Los tirrógrafos son cuadros individuales que se pueden pegar en la pared o la pizarra(Molina,s/f)

Se usan para construir mapas conceptuales y mentales.

- Su uso debe ser interactivo con el espectador.
- Los cuadros deben tener colores diferentes asociados con los contenidos. Los textos también deben tener colores.
- Se puede colocar tirro en su parte posterior para facilitar el pegado a la pared o pizarra.

Los resultados obtenidos en la experiencia fueron satisfactorios. Se incrementó la cultura general de los alumnos con respecto a las invenciones existentes a lo largo de la historia, en las diversas áreas de las ciencias y en el mundo en general. Permitió desarrollar la creatividad en los estudiantes y aprendieron a manejar una técnica diferente para las exposiciones.

### **OBJETIVO DE LA EXPERIENCIA**

Conocer los descubrimientos de la ciencia y su importancia para la humanidad a través de una exposición de un hallazgo específico, mediante la técnica del tirrógrafo.

### **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPERIENCIA**

Esta experiencia es un trabajo grupal (tríos o cuartetos), donde los alumnos mediante una exposición y utilizando la técnica del turrógrafo describen detalladamente un descubrimiento específico en un país determinado. Los estudiantes señalan los orígenes, características, funcionamiento e impacto del descubrimiento para la humanidad en un tiempo total entre 5 y 10 minutos aproximadamente. La presentación adicionalmente debe ser creativa y tener recursos extras que atraigan la atención del espectador.

Los turrógrafos tenían forma de la invención descrita. A medida que transcurría la exposición los alumnos iban pegando con tirro la información en recuadros de papel, de tal manera de construir el conocimiento junto con los oyentes. Al final los alumnos entregan un informe escrito al docente como respaldo a la información expuesta.

## **RESULTADOS OBTENIDOS**

- Comprensión y manejo por parte del alumnado de la técnica del turrógrafo
- Logro de una clase divertida y armónica.
- Excelentes resultados numéricos en la evaluación.
- Motivación por parte del alumnado.
- Conocimiento de los diferentes descubrimientos del mundo.
- Desarrollo de habilidades histriónicas por parte del alumnado.
- Fortalecimiento de la confianza de cada miembro de los equipos.
- Mejorías en la organización y trabajo en equipo.
- Comprensión de los aportes de los diferentes descubrimientos en el mundo por parte de los alumnos.

- Desarrollo oral y escénico por parte de los alumnos.
- Desarrollo de la capacidad de sintetizar la información por parte de los alumnos.
- Desarrollo de la creatividad por parte de los alumnos.

## **ORIGEN DE LA EXPERIENCIA**

La experiencia nace como consecuencia del Proyecto de Nivel de Tercer año en el curso escolar 2015-2016. El motivo del Proyecto era el Mundo y sus retos. Cada materia debía evaluar un porcentaje de la nota que tuviera relación con el Proyecto y su área.

Para el área científica el Profesor de Física identifica la falta de conocimiento que tiene esta generación de los diferentes avances de la ciencia y sus creadores alrededor del mundo. El profesor de la asignatura quiso que los alumnos obtuvieran un conocimiento general de las grandes invenciones y a la vez tuvieran una percepción más amplia de las teorías básicas que sustentan muchos de los avances de la ciencia y tecnología, un poco para mejorar la falta de conocimiento que tienen los alumnos en el área científica.

Se deseaba despertar la curiosidad en los alumnos, así como mejorar las habilidades de investigación, con el fin de prepararlos para la elaboración del trabajo final para optar el título de bachilleres.

Adicionalmente, se deseaba enseñarles a los muchachos la técnica del turrógrafo para que tuvieran una nueva habilidad para realizar exposiciones con un estilo diferente.

## **CONTEXTO RECOMENDADO PARA REALIZAR LA EXPERIENCIA.**

Esta experiencia puede llevarse a cabo en cualquier escuela o colegio. En espacios cerrados preferiblemente. Se recomienda paredes

con superficie que aguanten tiro y no se despegue las cartulinas. El número máximo de alumnos por salón debe ser de cuarenta (40) para evitar cualquier tipo de distracción.

### **POBLACIÓN PARTICIPANTE RECOMENDADA PARA LA EXPERIENCIA**

En la experiencia se recomienda alumnos de Tercer Año de Educación Media General, con edades comprendidas entre 15 y 16 años. Esta experiencia motiva a los alumnos para su decisión de escoger el área de ciencias o el área de humanidades. Sin embargo esta actividad puede ser desarrollada para todas las edades, siempre y cuando el estudiante ya tenga habilidades para exponer y enfrentarse al público.

### **TIEMPO DE DURACIÓN RECOMENDADO PARA LA EXPERIENCIA**

La experiencia debe ser aplicada en dos clases de dos horas académicas continuas, el equivalente de tres horas. Claro está que el docente debe preparar las pautas con anticipación y ser entregadas con un mes de anticipación para dar tiempo a los alumnos a organizarse y realizar un buen producto final. Se recomienda que cada presentación del tirrógrafo dure 5 y 10 minutos, de lo contrario se pierde la atención de los muchachos.

### **PROCESO PREVIO PARA REALIZAR LA EXPERIENCIA.**

Para lograr la experiencia se debe saber primero el número total de alumnos que tiene el curso. Una vez determinado la totalidad del

alumnado se debe seleccionar los descubrimientos a investigar. Preferiblemente esta selección debe realizarse de manera que existan invenciones en los diferentes países, de tal manera de lograr un equilibrio entre las materias involucradas en la experiencia. Las materias que se prestan para esta experiencia son Física, Química, Matemática y Biología. Las pautas deben ser bien elaboradas y bastante claras para que no se preste a confusiones por parte de los estudiantes. Se debe describir a detalle las pautas que se desean para guiar el proceso de aprendizaje de los alumnos y orientar el producto final. Se recomienda a modo de ejemplo llevar un tirrógrafo diseñado por el Profesor para que guie a los alumnos en la actividad a elaborar y más si es la primera vez.

### **MOMENTOS MÁS SIGNIFICATIVOS DE LA EXPERIENCIA**

- Alegría de los alumnos al ver las manifestaciones creativas de sus compañeros.
- Dominio escénico durante las exposiciones por parte del alumnado.
- Elaboración de tirrógrafos originales.
- Sentimiento de satisfacción de los alumnos al tener en exposición el tirrógrafo.
- Manifestación de los alumnos de aprender algo nuevo de un país.

### **REFERENTES TEÓRICOS PREVIOS A LA EXPERIENCIA**

La información de los descubrimientos por el mundo en las diferentes áreas se encontró en internet y la selección se basó en aquellos

inventos que tuvieran aportes y mayor impacto mundial.

Como teoría de aprendizaje se baso en el paradigma cognitivo- conductual, ya que el alumno obtiene aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje significativo (Ver UPEL 1999)

Otra fuente de inspiración fue la guía del curso de didáctica general del Profesor Henry Molina (s/f) proveniente de la UCAB-Caracas. También el artículo proveniente de España elaborado por Campanario y Moya (1999) *¿Cómo enseñar ciencias?* y las estrategias de enseñanza propuestas por Díaz- Barriga y Hernández (1999).

#### **RECURSOS UTILIZADOS Y PRODUCTOS ELABORADOS RECOMENDADOS PARA LA EXPERIENCIA**

- Tirrógrafo del Descubrimiento e informe con la descripción del invento es el producto final entregado por los alumnos.  
Se necesitó:
- Tirro y cartulinas de colores.
- Materiales traídos por los alumnos para armonizar la experiencia.

#### **PERSONAS QUE INTERVINIERON EN EL PROCESO DE LA EXPERIENCIA**

Las pautas para la elaboración de la experiencia fueron construidas por el Profesor de la Cátedra de Física de la U.E Colegio San Ignacio. Recibió apoyo por parte de la Coordinación del nivel de Tercer Año. La experiencia es protagonizada por los alumnos. Ellos llevan el control de la clase con sus ideas creativas y exposición del tirrógrafo. Las familias se involucran para la compra de materiales, apoyo de ideas, etc.

#### **FACTORES Y SITUACIONES QUE AFECTARON NEGATIVAMENTE LA EXPERIENCIA Y CÓMO SE AFRONTARON.**

- Desorganización por parte de los alumnos de no haber montado las láminas del tirrógrafo, retrasando los tiempos de inicio. Para resolver esta situación se extendió el horario de las exposiciones para cubrir el tiempo perdido.
- Falta de tirro para pegar los tirrógrafos. El profesor acudió a la Coordinación de Nivel para tener tirro.
- Hay equipos que tienen mayores recursos económicos que otros, por lo que se distinguen diferentes calidades en los tirrógrafos y presentaciones. Para evitar cualquier subjetividad, el profesor elaboró una escala de estimación pertinente que fuera lo más objetiva posible.
- Falta de clase los Viernes por medida gubernamental y “plan de emergencia eléctrica”. El profesor tuvo que solicitar horas adicionales a compañeros profesores.

#### **FACTORES Y SITUACIONES QUE FACILITARON EL PROCESO Y LOS RESULTADOS.**

- Disponibilidad de audiovisuales cerrados para lograr exposiciones interactivas.
- Disposición de los alumnos a realizar exposiciones creativas con el turrógrafo.
- Interés por parte de los alumnos a descubrir los aportes de su descubrimiento.
- Preparación previa por parte de los equipos. Ayudó con la continuidad y fluidez de la actividad.

### **APORTES DE LA EXPERIENCIA Y LECCIONES APRENDIDAS**

Los aportes fueron:

- Se despertó la curiosidad por el conocimiento acerca de los distintos descubrimientos en los países del mundo.
- Se fortaleció las habilidades relacionadas con la investigación.
- Ayudó a lograr la capacidad de síntesis de la información en los muchachos.
- Fomentó el trabajo y organización de equipo.
- Desarrollo de la creatividad.
- Fortalecimiento de la autoestima.

Las lecciones aprendidas:

- Trabajar con menos grupos en cada hora. Hacerlo durante horas de laboratorio con mitad de salón.
- Exigir el límite de tiempo entregada en las pautas para las exposiciones.
- Exigir mayor profundidad en la información a exponer.

### **RETOS PENDIENTES**

- Realizar esta experiencia con la investigación de más descubrimientos por el mundo.
- Llevar la técnica del turrógrafo para otras exposiciones en el área de Física de Tercer Año.
- Involucrar más materias del nivel con la técnica del turrógrafo.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

--Campanario, J ; Moya, A ( 1999) *¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas.* Universidad de Alcalá. Madrid-España. Disponible en:

<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21572/21406>

--Díaz Barriga, F; Hernández, G (1999) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista.* Editorial McGraw Hill. México.

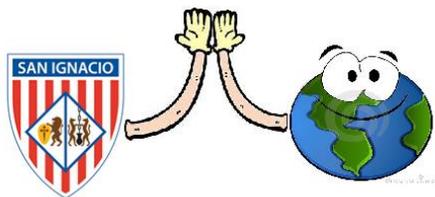
--Molina,H (s/f). Estrategias de enseñanza para profesores. Didáctica General. Programa Especial de Licenciatura en Educación. Universidad Católica Andres Bello (Caracas)

--Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). (1999). *“Teorías de aprendizaje”*. 3ra ed. Caracas, Venezuela: (FEDUPEL).

### **ANEXO A**

A continuación se presenta el instrumento de evaluación utilizado para calificar el tirrógrafo con su exposición, así como las pautas entregada a los muchachos.

Colegio San Ignacio  
Año Escolar 2015-2016. III Lapso.  
Tercer Año E.M.G.  
Cátedra: Física  
Proyecto: El mundo y sus retos



### **Tirrógrafo de los descubrimientos científicos (10%)**

El tirrógrafo es una estrategia de enseñanza que permite exponer contenidos de una manera constructiva con el espectador. Los tirrógrafos son cuadros individuales que se pueden pegar en la pared o la pizarra.

- Se usan para construir mapas conceptuales y mentales.
- Su uso debe ser interactivo con el espectador.
- Los cuadros deben tener colores diferentes asociados con los contenidos. Los textos también deben tener colores.
- Se puede colocar tirro en su parte posterior para facilitar el pegado a la pared o pizarra.

Para el **10 % del Proyecto de nivel relacionado con física** haremos un pequeño mapa mental del descubrimiento científico más importante del país investigado, empleando la técnica del tirrógrafo.

#### **Fecha de presentación y exposición del tirrógrafo:**

Sección A: Lunes 9 de Mayo de 2016

Sección B: Viernes 13 de Mayo de 2016

Sección C: Jueves 12 de Mayo de 2016

Sección D: Miércoles 11 de Mayo de 2016

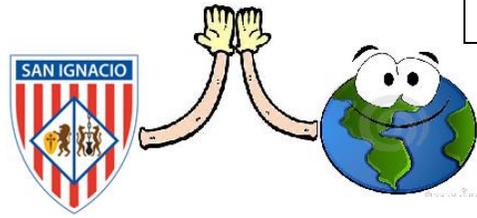
(Se realizará en el laboratorio de Física en las horas destinadas a práctica)

#### **Contenido del Tirrógrafo:**

- Escoger el descubrimiento científico más importante del país investigado.
- Origen del descubrimiento: ¿Quién lo hizo? ¿Por qué lo hizo? ¿Qué necesidad quiso satisfacer? ¿En qué año se originó?
- Características del descubrimiento: ¿Qué es? ¿Cómo es? ¿Cómo funciona? ¿Para qué sirve? ¿Cuáles principios teóricos permiten su funcionamiento?
- Impacto del descubrimiento en la humanidad: ¿Cómo cambió al mundo su aparición? ¿Qué aplicaciones actualmente se le da al descubrimiento?



Colegio San Ignacio  
 Cátedra de Física  
 Año escolar 2015-2016  
 Tercer año Sección: \_\_\_\_\_  
 III Lasso  
 Proyecto: El Mundo y sus Retos  
 Prof. Luis F Guevara B



Total nota acumulada	
----------------------	--

**Escala de estimación Tirrógrafo (10 %)**

País y Descubrimiento expuesto: \_\_\_\_\_

Integrantes:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**I Aspectos Formales**

Aspectos a ser evaluados	0	0,5	1
	1. El tirrógrafo cumple con lo siguiente: - Elaborado en Lámina de Papel Bond/cartulinas, Letras legibles, full color Cumple con 3 aspectos <b>(1 pto)</b> Cumple con 2 aspectos <b>(0,5 ptos)</b> Cumple menos de 2 aspectos <b>(0 ptos)</b>		
2. El tirrógrafo presenta: - Lenguaje acorde - Menos de 4 errores ortográficos Cumple con 2 aspectos <b>(1 pto)</b> Cumple con 1 aspecto <b>(0,5 ptos)</b>			

**Total Aspectos Formales: \_\_\_\_ / 2 pts**

**II. Tirrógrafo**

Aspectos a ser evaluados	0	1	2	3
1. El tirrógrafo presenta las siguientes características: -Originalidad. -Genera impacto en el espectador. - Presenta estructura de Mapa Mental. Cumple con 3 aspectos <b>(3 ptos)</b> Cumple con 2 aspectos <b>(2 ptos)</b> Cumple con 1 aspecto <b>(1 pto)</b>				

**Total Afiche: \_\_\_\_ / 3 pts**

### III. Exposición

Aspectos a ser evaluados	0	1	2	3	4
1. Durante la exposición del tirrógrafo los integrantes: -Todos intervienen en la presentación. -El tiempo de la presentación está entre 5 y 10 minutos. -Tienen originalidad en la presentación y utilizan recursos para llamar la atención del espectador. -Muestran dominio del tema. Cumplen con 4 aspectos <b>(4 ptos)</b> Cumplen con 3 aspectos <b>(3 ptos)</b> Cumplen con 2 aspectos <b>(2 ptos)</b> Cumplen con 1 aspecto <b>(1 pto)</b>					
2. El tirrógrafo y la exposición reflejan los siguientes contenidos relacionados con el origen del descubrimiento científico del país: - Autor, Año, Por qué se hizo, Cumple con 3 contenidos <b>(3 ptos)</b> Cumple con 2 contenidos <b>(2 ptos)</b> Cumple con 1 contenido <b>(1 pto)</b>					
3. El tirrógrafo y la exposición reflejan los siguientes contenidos relacionados con las características del descubrimiento científico del país: - Definición, Funcionamiento, Fundamentos Teóricos del Descubrimiento. Cumple con 3 contenidos <b>(3 ptos)</b> Cumple con 2 contenidos <b>(2 ptos)</b> Cumple con 1 contenido <b>(1 pto)</b>					
4. El tirrógrafo y la exposición reflejan los siguientes contenidos relacionados con el impacto del descubrimiento científico del país: - Impacto Generado y Aplicaciones que se le da al descubrimiento en el presente Cumple con 2 contenidos <b>(2 ptos)</b> Cumple con 1 contenido <b>(1 pto)</b>					

**Total Exposición: \_\_\_\_\_ / 12 pts**

### IV. Informe Escrito

Aspectos a ser evaluados	0	0,5	1	2	3
1. El informe cumple con los siguientes aspectos formales -Hojas blancas tamaño carta -A computadora con letra Arial, tamaño 12, interlineado 1,5. -Extensión máxima 4 hojas -Portada que incluya Membrete con datos del Colegio San Ignacio, Año y Sección, Nombre del Profesor, Título del País, Nombre del descubrimiento y Nombres de los integrantes. - Presenta menos de 4 errores ortográficos. Cumple con 5 aspectos <b>(0,5 pto)</b> Cumple entre 4 y 3 aspectos <b>(0,25 ptos)</b> Cumple menos de 2 aspectos (0 ptos)					
2. El informe realiza una descripción del contenido expuesto en el tirrógrafo: -De manera ordenada, precisa y bien redactada. Explica que se quiso transmitir en el tirrógrafo. <b>(2 ptos)</b> - De manera ordenada, con fallas en la precisión pero bien redactada. Falta profundizar en el mensaje que se quiso transmitir. <b>(1 pto)</b> -De manera desordenada, con fallas en la precisión y mal redactada. Falta profundizar en el mensaje que se quiso transmitir. <b>(0,5 ptos)</b>					
3. Presenta Bibliografía <b>(0,5 ptos)</b>					

**Total Informe Escrito: \_\_\_\_\_ / 3 pts**