

1. *Magister Scientiae.*

Correcciones Radiativas para el Decaimiento de Higgs en el Modelo Standard.

Bajo la suposición de que la masa de Higgs es del orden de 1 TeV., se estudiaron las correcciones radiativas en el proceso del decaimiento del bosón de Higgs pesado ($\Pi \rightarrow W^+W^-$). También se estudiaron para el mismo decaimiento, las correcciones radiativas debidas a la familia de fermiones pesados a un loop.

Por último se analizó la rata de decaimiento $\gamma(\Pi \rightarrow W^+W^-)$ para diferentes rangos de la masa del top. Todo esto se hace utilizando el Teorema de la Equivalencia y las reglas de Feynman obtenidas a partir del modelo electrodébil.

El trabajo lo realizó el estudiante John Morales Aponte bajo la dirección del Dr. Roberto Martínez.

Cálculo del Parámetro Δr en el Modelo Standard.

En el marco del modelo electrodébil mínimo se calculan las correcciones radiativas a un loop para el decaimiento del muón en el gauge no-lineal, en términos de las cuales se define el parámetro Δr . Se obtienen las reglas de Feynman y se evalúan de una forma general los diferentes tipos de diagramas de Feynman involucrados en el cálculo, siguiendo la técnica de Veltmann-Passarino.

Finalmente se obtuvo una relación original entre las masas desconocidas del bosón de Higgs y el quark top, lo que permite establecer una cota para éstas.

Con la dirección del Dr. Roberto Martínez, el trabajo fue ejecutado por el estudiante Carlos J. Quimbay H.

SU(6) y el Flujo de Neutrinos Solares.

Desde hace 20 años, el problema del flujo de neutrinos solares, el cual consiste en que el flujo de neutrinos electrónicos calculados utilizando el modelo standard es casi tres veces mayor que el valor experimental obtenido en cuatro detectores alrededor del mundo, no ha podido ser solucionado de

manera satisfactoria.

Una de las posibles soluciones al problema es la oscilación de neutrinos, esto es, un neutrino puede cambiar su quiralidad o su sabor. Si esto sucede debido a que el experimento sólo detecta neutrinos electrónicos izquierdos, se obtiene una respuesta a la discrepancia entre los valores teóricos y experimentales.

En el trabajo, se muestran los resultados del cálculo del momento magnético del neutrino electrónico, con base en el grupo de gran unificación $SU(6)$, como posible solución al problema propuesto.

El trabajo fue realizado por la estudiante Marta Losada, bajo la dirección del Dr. Roberto Martínez.

Excitaciones Individuales y Colectivas en Películas Metálicas Delgadas y Superredes Metal-Aislante.

En este trabajo se realizó un estudio sobre la influencia de los efectos superficiales en la respuesta electromagnética de las películas metálicas delgadas y de superredes metal-aislante. Estos efectos se analizaron bajo dos puntos de vista: el primero de ellos, teniendo en cuenta la influencia de la impedancia de los campos mismos; el segundo, examinando las variaciones causadas por el perfil de densidad en la función dieléctrica de la superred cuando se la reemplaza por un medio efectivo. Los efectos son cualitativamente diferentes pero complementarios. En el primer caso aparecen nuevos modos propios del sistema; en el segundo se modifican ligeramente las relaciones de dispersión.

Este trabajo lo realizó el estudiante Wilfrido Solano bajo la dirección del Dr. Jairo Giraldo.

Producción y Caracterización de Películas Delgadas Fotosensibles de Selenuro de Zinc.

Para la producción de las muestras semiconductoras se construyó una unidad de evaporación basada en el método de paredes calientes con la cual se lograron producir películas de ZnSe homogéneas en su espesor. Así mismo se construyó un sistema DEAER (Difracción de electrones de altas energías por reflexión) para la investigación "in-situ" de las condiciones de preparación de las películas.

Se estudiaron las propiedades fotoeléctricas de las muestras obtenidas bajo diferentes configuraciones y condiciones de preparación con lo cual se consiguen indicios de las propiedades internas para la explicación del comportamiento fotoeléctrico de las películas.

Con la dirección del Dr. Hernán Sánchez el trabajo fue llevado a cabo por el estudiante Angel M. Ardila.

Producción y Caracterización de Capas de Oxido de Silicio Sobre Silicio Cristalino.

El dióxido de silicio en la tecnología planar y en la fabricación de circuitos integrados con base en silicio, juega un papel importante debido a la gran aplicabilidad en los dispositivos MOS.

Dentro de las aplicaciones de este material caben destacarse: máscaras durante los procesos de difusión o implantación de impurezas; capas activas en dispositivos MOSFET como dieléctricos permanentes y capas aislantes o separadores de transistores parásitos.

Uno de los objetivos del trabajo fue el de dominar las bases de la tecnología planar en cuanto a la oxidación para la producción de dióxido de silicio sobre silicio cristalino por métodos térmicos en atmósferas de oxígeno seco y húmedo. Lo anterior se logra mediante la caracterización óptica y eléctrica de las películas producidas.

Para la caracterización óptica se realizaron mediciones de espesores ópticos y geométricos así como las mediciones de tasas de crecimiento respecto a los parámetros de producción.

La caracterización eléctrica se realizó mediante las mediciones de capacidad y conductancia en función del voltaje para las estructuras MOS.

El estudiante César Ortiz bajo la dirección del Dr. Hernán Sánchez, realizó el trabajo.

2. Especialización en Ciencias Físicas.

Gravitación, una Propuesta Metodológica para el Uso de Computadores en la Enseñanza de la Física.

En un reciente documento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología se plantea como objetivo central "... la creación de nuevos instrumentos y el diseño de estrategias que conduzcan a un mejoramiento en la calidad de la educación."

Es uno de los objetivos del programa de Especialización en Ciencias Físicas: "Contribuir al mejoramiento y la calidad de la enseñanza de la física en las instituciones educativas del país".

Dentro del contexto reseñado se concibió el presente trabajo. Dado que los computadores poseen enormes ventajas sobre varios de los métodos de enseñanza tradicionales debido a la ejecución de procedimientos matemáticos reiterativos y complejos, así como la presentación y animación de imágenes, se escogió esta herramienta para el trabajo, dado además las posibilidades de la realización de simulaciones.

El programa desarrollado en TurboBasic, simula un sistema planetario cuando sus

movimientos son referidos a la Tierra. Se presenta la manera como Kepler dedujo sus leyes y finalmente se puede proceder a la realización de cálculos referentes a la gravitación universal.

El trabajo fue ejecutado por el estudiante Pablo Silva, con la dirección del Dr. Juan M. Tejeiro.

Producción de Películas Gruesas del Sistema BSCCO Dopadas con Plomo Utilizando la Técnica de Decantación.

En el presente trabajo se estudió la influencia de la sustitución parcial de Bismuto por Plomo en películas gruesas del sistema Bi-Sr-Ca-Cu-O, empleando la técnica de decantación.

Las propiedades y composición de las películas fueron estudiadas por medio de las técnicas de susceptibilidad magnética ac, resistividad dc. y rayos x.

El análisis rayos x permitió detectar la fase superconductora 2212 para todas las películas pero acompañadas de gran cantidad de compuestos binarios de Calcio, lo que ocasionó un comportamiento típico semiconductor en cuanto a la dependencia de la resistencia con la temperatura.

El trabajo bajo la dirección del Dr. Julián Betancourt fue llevado a cabo por el estudiante Norman Machado.

Elaboración de Programas de Computador para Simulación de Fenómenos Físicos.

Con la realización del presente trabajo, se pretende introducir el uso del computador como herramienta moderna para contribuir a la dinamización del proceso enseñanza aprendizaje de la física.

Para tal propósito se creó un paquete de programas que permite ilustrar diferentes fenómenos no observables en el laboratorio o por lo menos de difícil estudio, dados los breves intervalos de tiempo en que ocurren. Es el caso de la desviación de una partícula cargada al penetrar en un campo eléctrico y magnético o el movimiento parabólico con o sin fricción.

Los programas se escribieron en Turbo C, debido a la gran interactividad entre el usuario y el computador. Además se tuvo en cuenta que estuvieran al alcance de estudiantes de secundaria así como en general para Ciencias e Ingeniería.

El trabajo lo elaboró la estudiante Wilma Medina, con la dirección del Dr. Fabio González.