

DESCRIPCION DE UNA METODOLOGIA PARA LA ENSEÑANZA DE "LA JUNTURA"

S. Cabanellas, E. Llonch, S. Marchisio, M. Plano y O. Von Pamel

Departamento de Física y Química, Escuela de Formación Básica, Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad Nacional de Rosario, Av. Pellegrini 250, 2000 Rosario

La enseñanza de los dispositivos electrónicos basada en la transferencia de información como conjunto de productos y aplicaciones, en nada favorece a la estructuración de un pensamiento conceptual. Destacándose la importancia de la búsqueda de conocimientos a partir de procesos constructivos, se propone un modo de encarar el estudio integrado de elementos a los que tradicionalmente se aborda independientemente.

INTRODUCCION

Los dispositivos electrónicos constituyen a primera vista un mundo extremadamente heterogéneo y en evolución que cubre un vasto campo de aplicaciones y funciones específicas. Esto probablemente ha llevado a que generalmente se plantee su enseñanza en forma parcializada, encarando el estudio de los dispositivos como si cada uno de ellos fuera un ejemplo diferente sin una génesis común, oscureciéndose en muchos casos el fundamento conceptual que los sustenta.

Básicamente el problema de la enseñanza de la física de los dispositivos electrónicos presenta entonces dos aspectos fundamentales a resolver:

— encontrar un esquema unificador que marque claramente la interrelación de los componentes entre sí.

— desarrollar una metodología de análisis de los distintos dispositivos acorde a ese esquema y que una vez transferida a los alumnos los habilite para analizar y hasta "construir" cualquiera en forma sencilla.

Tendiente a ello, en un trabajo anterior¹, se propuso plantear su enseñanza a través del estudio de estructuras y problemas genéricos así como de posibles interacciones independientemente de los dispositivos electrónicos particulares. En ese esquema, éstos surgen gradualmente a lo largo de la red conceptual como ejemplares típicos que facilitan y concretizan la comprensión. Parte del mismo se representa en la Figura 1.

Coherente con esa propuesta, en el presente trabajo se presenta una forma de encarar el estudio de "la unión" o "la juntura" de todos los posibles materiales como medio para llegar a un tratamiento común de temas tales como "el diodo semiconductor" y "la termocupla" dentro de un único núcleo de la asignatura. De esta forma se propone lograr resolver el problema de una desarticulación de concep-

tos y falta de integración de contenidos, puesta de manifiesto cuando se los intenta abordar mediante un tratamiento tradicional.

DESCRIPCION DE LA PROPUESTA

En un punto de la red (Figura 1), como resultado de la caracterización de los diferentes diagramas de bandas de energía según E_g (ancho de energía prohibida) emerge la clasificación de los materiales en: aislantes, semiconductores y conductores, con propiedades eléctricas diferentes. En una categorización conceptual, éstos aparecen en la red ocupando el mismo nivel jerárquico.

Puede construirse entonces un esquema como el de la Figura 2, en el cual los tres vértices tienen asociados a cada categoría de material. De la combinación de a dos para conformar posibles uniones resultan diferentes estructuras que van a dar luego origen a los elementos concretos: así, por ejemplo, de la unión conductor-conductor resulta la termocupla, de la combinación semiconductor-semiconductor surgen los diferentes tipos de diodos, del par aislante-semiconductor, las estructuras MOS, etc.

Si se procede a reemplazar las uniones en el esquema de la Figura 2 por su representación según el modelo de bandas, se construye la Figura 3. La juntura genérica, ubicada en la parte central del esquema, se va modificando hacia los vértices obteniéndose así las diferentes representaciones. Asimismo, recorriendo los lados se aprecian las posibles transformaciones a generarse por alteración de los niveles de dopaje.

La interacción juntura genérica-campo eléctrico da origen a su curva característica ubicada en la parte central del esquema de la Figura 4. La caracterización de la ruptura en correspondencia con la concentración de cargas, sirve de base para inferir la forma de las distintas curvas que darán información sobre el grado de aplicabilidad del elemento

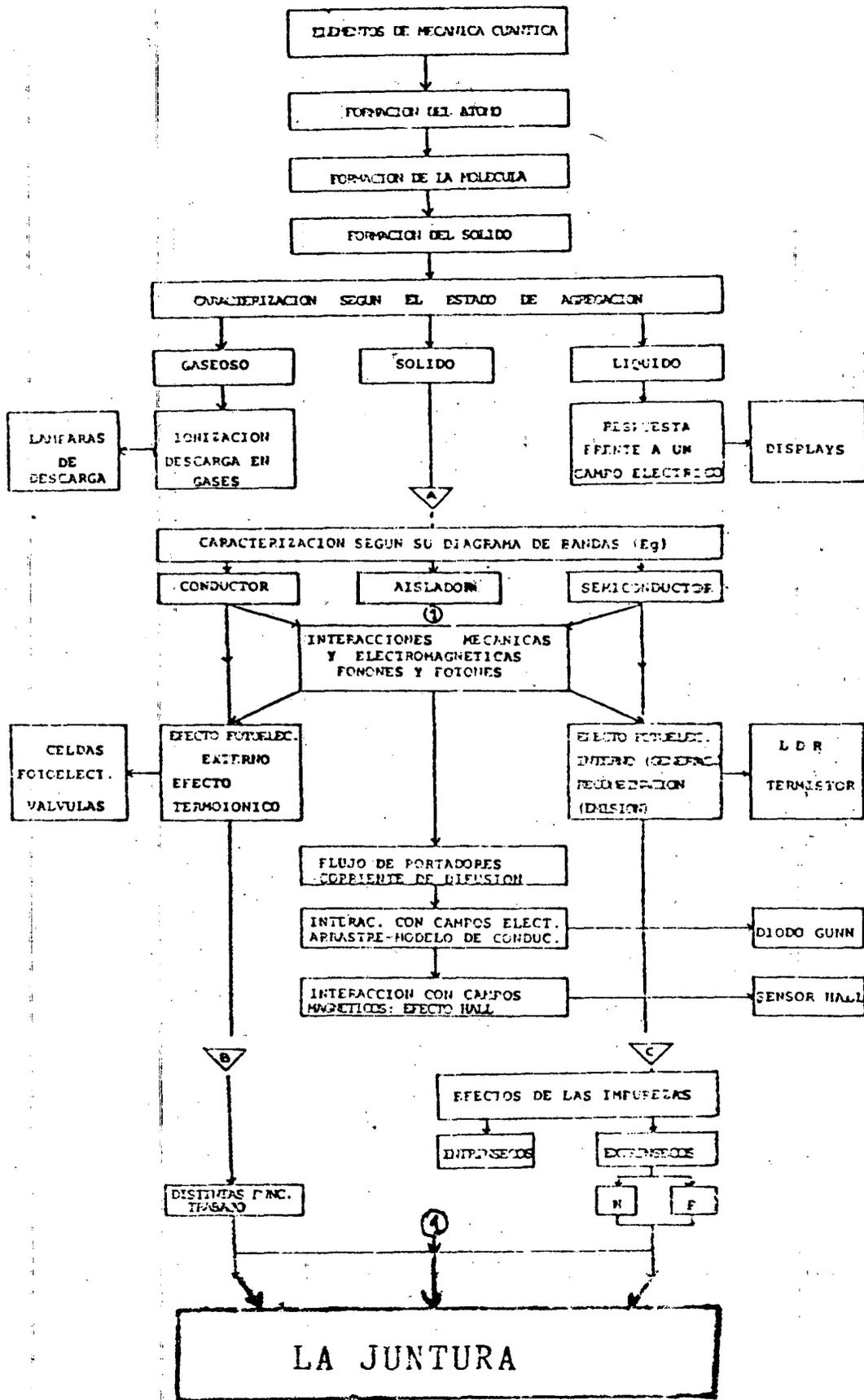


Figura 1: Dispositivos electrónicos. Esquema conceptual.

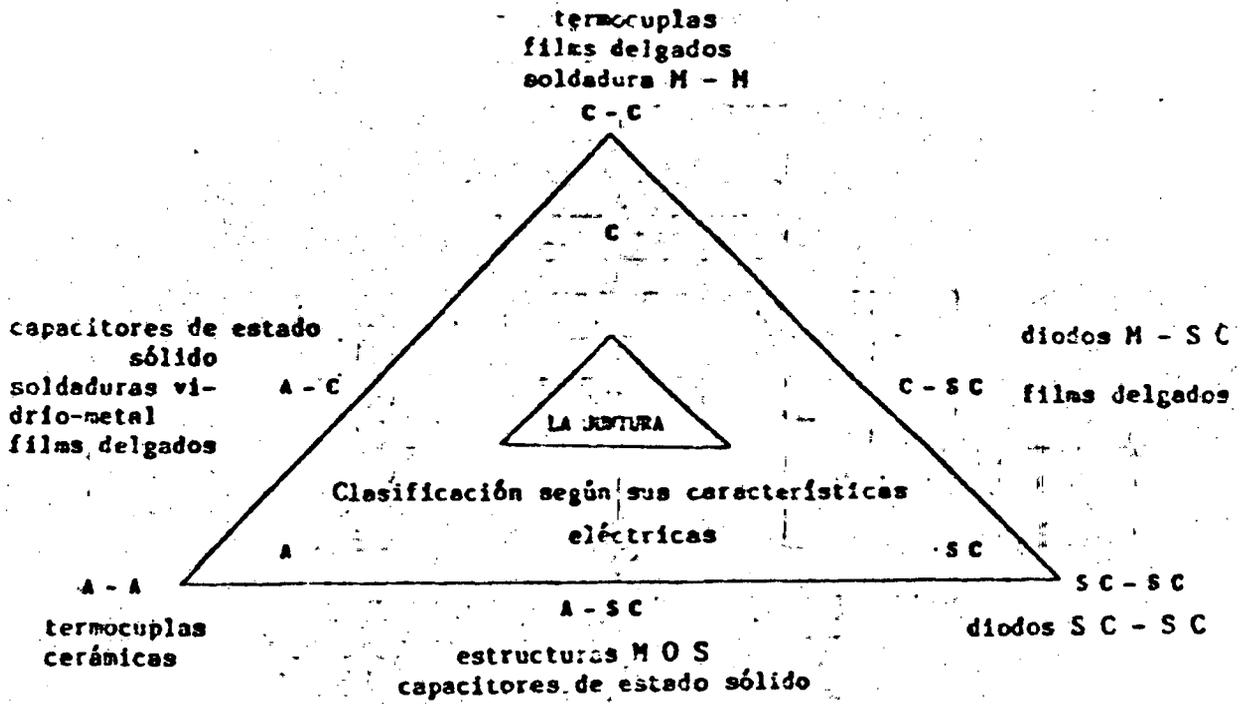


Figura 2: Esquema que muestra los tres elementos que van a constituir las distintas junturas.

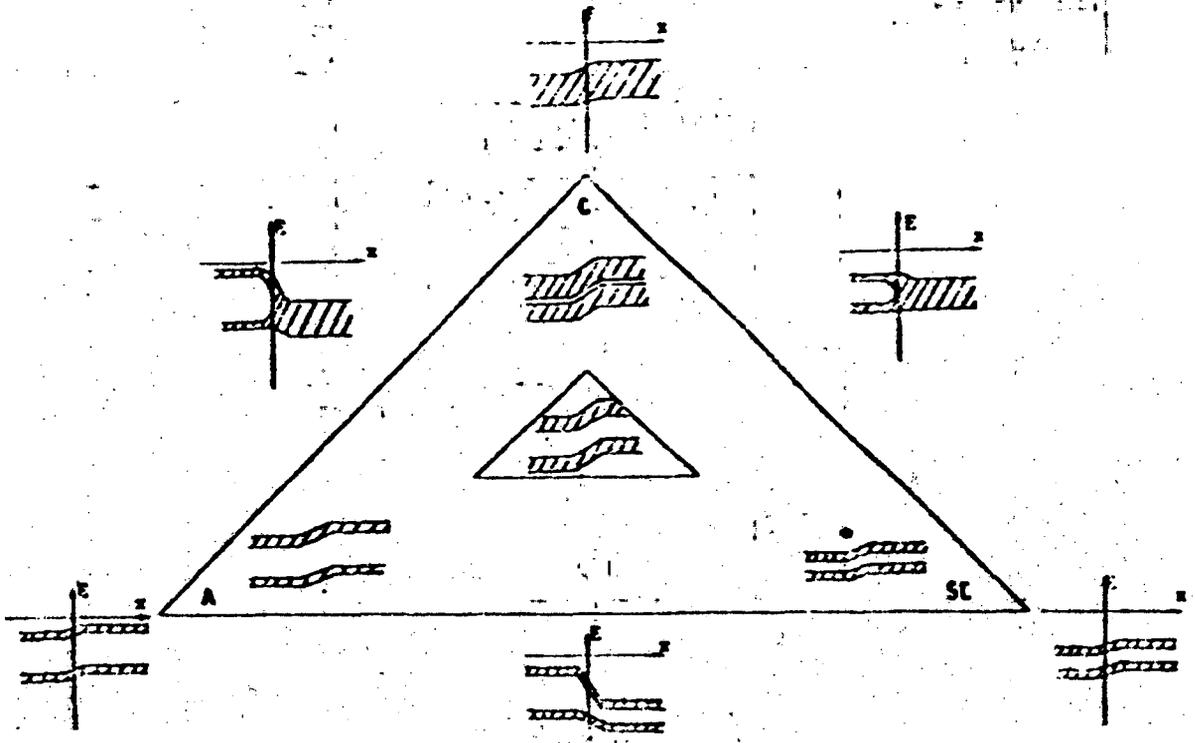


Figura 3: Las distintas junturas.

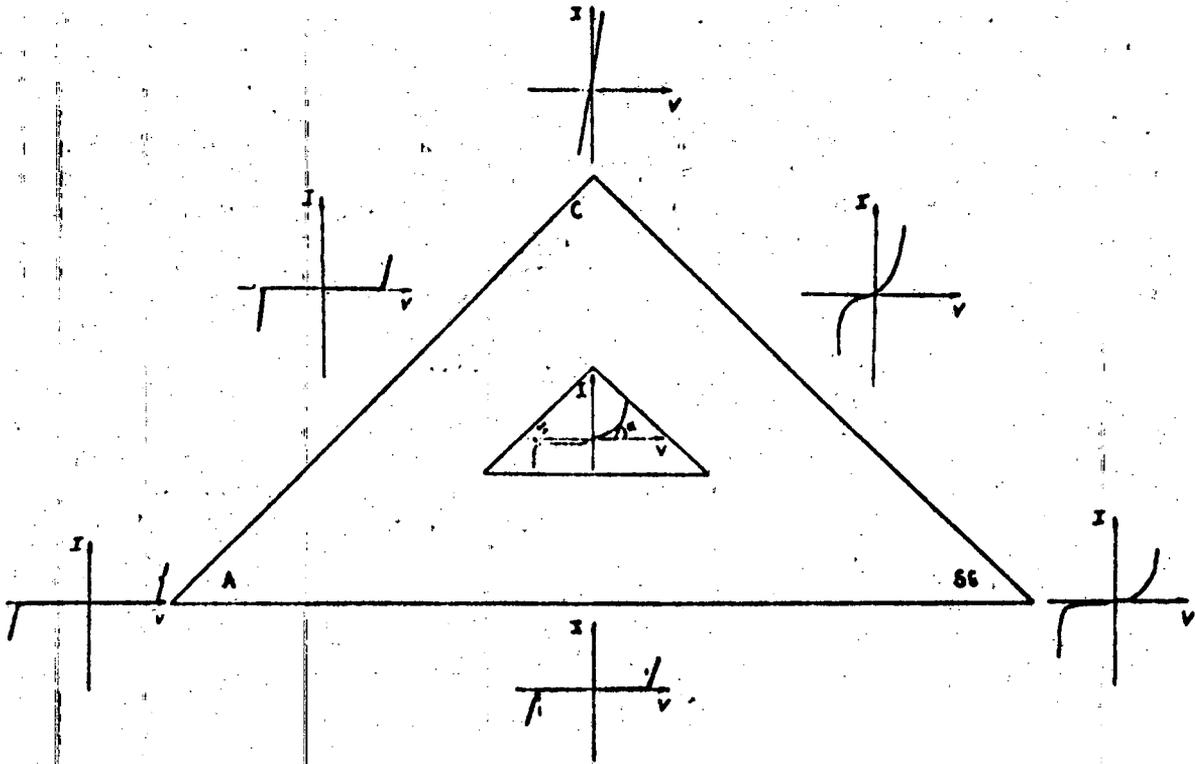


Figura 4: Curvas características esperables de las distintas juntas.

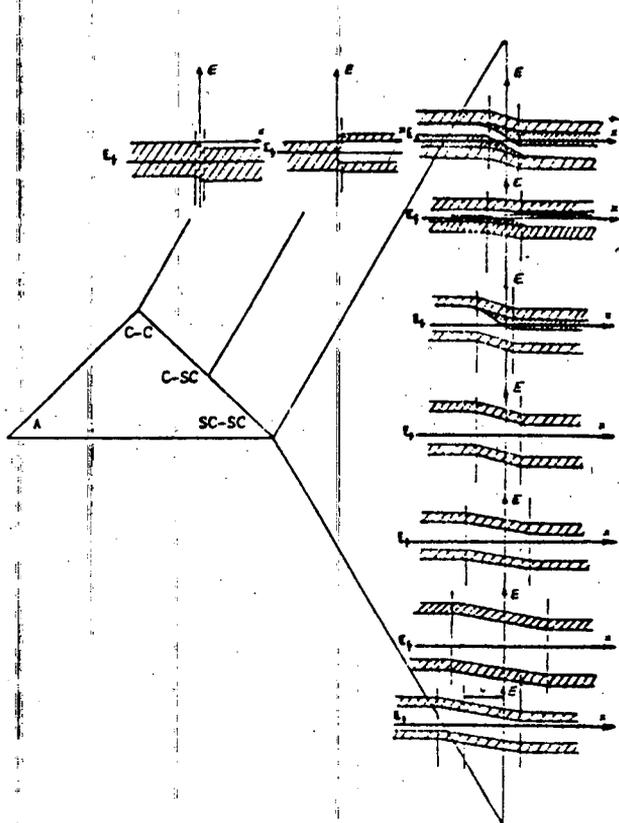


Figura 5: Diagramas de bandas esperables de la familia de diodos semic-semic.

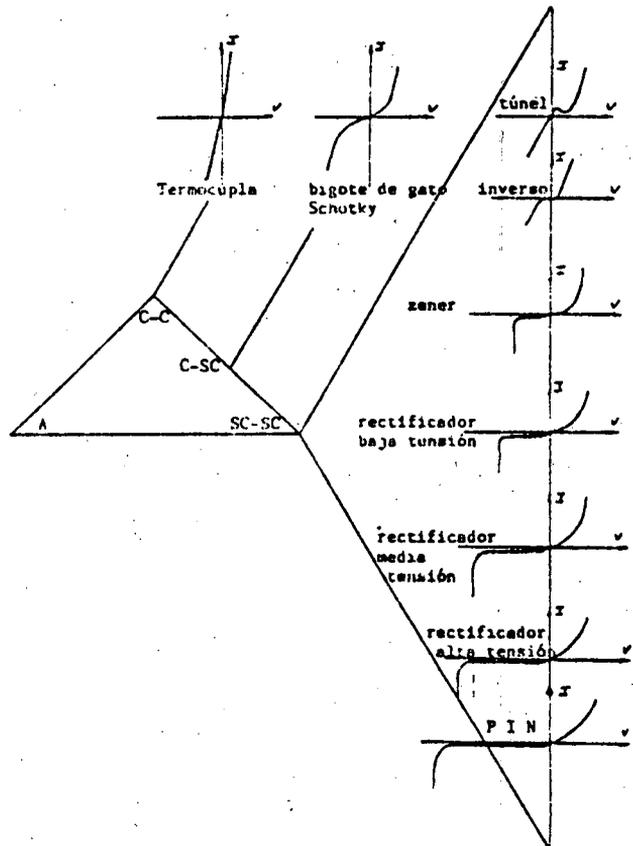


Figura 6: Curvas características esperables de la familia de diodos semic-semic. (no están a escala).

construido para alguna cuestión útil a la técnica.

El esquema de la Figura 4 es ampliado y completado en las Figuras 5 y 6, extendiendo el análisis a la familia de dispositivos que se generan a partir de variar el nivel de dopaje de la juntura semiconductor-semiconductor. Así se brinda al alumno una visión integrada de estos elementos sin modificar la metodología de análisis que venía desarrollándose.

CONCLUSIONES

Este esquema lleva el cuarto año de aplicación en la cátedra de Física Electrónica con resultados notables, fundamentalmente en la respuesta de los alumnos. Disminuyó la deserción en las clases teóricas, llegando a la promoción de la materia un alto porcentaje de los mismos.

El grado de motivación que origina este enfoque es alto. Por otra parte, el alumno desarrolla una ac-

tividad racional que supone analizar similitudes y diferencias, así como establecer analogías que le permiten abordar el estudio de otros dispositivos de estructuras más complejas.

En cuanto a lo que hace a la organización de un curso, con esta metodología la carga horaria destinada al tema "la juntura" es de quince horas. Un contenido temático equivalente con una metodología tradicional debe plantearse en términos de mayores plazos.

REFERENCIAS

1. S. Marchisio - O. Von Pamel. "Una propuesta para la enseñanza de la Física de los dispositivos electrónicos" - Quinta Reunión Nacional de Educación en la Física (REF 5), Mar del Plata, 1987, pág. 111-120.