

UNIVERSIDAD DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, TANDIL, PROV. DE BUENOS AIRES, ARGENTINA  
LICENCIATURA EN CIENCIAS MATEMÁTICAS  
PROGRAMA DE LA MATERIA: TOPOLOGÍA II - AÑOS 2008 A 2012  
DURACIÓN: CUATRIMESTRAL  
CARGA HORARIA: 6 HORAS SEMANALES (3 HORAS DE TEORÍA, 3 HORAS DE PRÁCTICA)

PROFESOR A CARGO: DR. VIOLA, PABLO SEBASTIÁN.

---

## **1. Programa de la asignatura Topología II de la Licenciatura en Ciencias Matemáticas, correspondiente a los años 2008 a 2012**

### **Unidad 1. Repaso de Teoría de Conjuntos.**

Conjuntos ordenados y tipos de orden, productos cartesianos generalizados. Cardinalidad. Axioma de Elección. Principio maximal de Hausdorff y equivalencias. Conjuntos bien ordenados y Principio de buena ordenación.

### **Unidad 2. Espacios topológicos.**

Espacios topológicos. Bases. Topología del Orden. Producto de dos espacios. Subespacios. Conjuntos abiertos, cerrados, puntos de acumulación, interior, clausura, frontera. Espacios T1 y de Hausdorff.

### **Unidad 3. Continuidad y topología cociente.**

Funciones continuas y teoremas de continuidad. Funciones abiertas y cerradas. Repaso de espacios métricos. Topologías producto y por cajas. Topologías inicial y final. Topología cociente.

### **Unidad 4. Conexión.**

Espacios conexos, conservación de conexidad por funciones continuas. Conjuntos conexos en la recta real, Teorema del valor intermedio. Componentes, conexión por caminos y conexión local.

### **Unidad 5. Compacidad.**

Espacios compactos, conservación de compacidad por funciones continuas. Propiedad de la intersección finita. Subconjuntos compactos de la recta real, Teorema de los valores extremos.

### **Unidad 6. Axiomas de Numerabilidad y Separación.**

Bases numerables locales y globales. Axiomas de Numerabilidad (primero, segundo, separabilidad y propiedad de Lindeloff). Axiomas de Separación (T1, Hausdorff, espacios regulares, normales, completamente regulares, completamente normales). Normalidad de todo espacio métrico. Propiedades topológicas (conservadas por homeomorfismos), hereditarias, productivas y divisibles.

### **Unidad 7. Teoremas de Urysohn y Tietze.**

Lema de Urysohn (sobre separación por funciones continuas). Teorema de metrización de Urysohn. Teorema de Extensión de Tietze.

### **Unidad 8. Teoremas de Tychonoff y Stone-Cecz**

Teorema de Tychonoff. Compacidad local. Compactificación por un punto y Teorema de Alexandroff. Teorema de compactificación de Stone-Cecz.

### **Unidad 9. Espacios de funciones.**

Topología débil. Álgebras de funciones reales y complejas. Teorema de Aproximación de Weierstrass. Teoremas de Stone-Weierstrass, caso real y complejo.

### **Temas adicionales (contenidos opcionales, no obligatorios).**

Se recomienda al alumno en forma opcional la lectura de los siguientes temas:

- Redes y Convergencia Moore-Smith ([K, cap. 2] ó [M, apéndice cap. 2] ó [W1, cap. 4]).
- Grupos Topológicos ([M, apéndice cap. 3] y [P]).
- Compacidad por punto límite ([M, Sección 28]).
- Espacios Uniformes 8 ([K, cap. 6] ó [W1, cap. 9]).
- Embebimiento en variedades ([M, Sección 36]).
- Teoría de dimensión ([M, Sección 50]).
- Teoría de Filtros ([W2, Cap. 4]).
- Topología Algebraica ([S]).

## **2. Comentarios sobre la bibliografía**

La bibliografía básica que se usará en la cátedra será [M], [K] y [D]. Para consultas o búsqueda de temas adicionales se tendrán en cuenta los libros [W1] y [W2] (de Topología General), [H1] y [S] (de Topología Algebraica), [H2], [R] y [P] para otros temas.

Los temas de las unidades 1 a 8 tomarán como referencia el texto de [M], mientras que los temas de la unidad 9 se basarán en [D]: Sección 8 del Capítulo VI (Topologías Débiles), secciones 1, 2 y 3 del capítulo XIII (Álgebras de Funciones, Teoremas de Aproximación de Weierstrass y de Stone-Weierstrass).

Los temas opcionales de redes y espacios uniformes se tomarán por ejemplo de [K].

## **3. Aprobación de cursada y examen final:**

Los temas de la cursada se dividirán en dos partes, y habrá un examen parcial por cada una de ellas. En cada examen parcial deberá obtener un puntaje mínimo de 40/100, y ambos parciales deben tener un promedio de 60/100. En ellos se evaluará al alumno sólo en la resolución de problemas (o parte práctica).

En caso de no cumplir estos requisitos, el alumno puede optar por hacer un examen parcial recuperatorio por cada examen parcial con nota insuficiente, o bien un único examen recuperatorio abarcando todos los temas de la materia. La nota mínima requerida es de nuevo 60/100.

Si el alumno no aprobase la instancia de recuperatorios, puede realizar un segundo examen parcial recuperatorio, esta vez abarcando todos los contenidos de la materia. También se aprueba con un mínimo de 60/100.

Habiendo aprobado la cursada, el alumno tiene derecho a un examen final regular. La modalidad de este examen será escrito, y en él se evaluarán los temas de la materia (parte teórica exclusivamente). Se exige que el alumno desarrolle todas las definiciones, teoremas, demostraciones y ejemplos asignados como parte de la parte teórica de la materia.

Según el reglamento de la Universidad, la nota mínima para aprobar este examen final es 4 sobre un total de 10.

En caso de que el alumno no hubiera aprobado la cursada, puede presentarse a rendir un examen final en forma libre. En este caso el alumno tiene que realizar primero un examen en que se evaluará la parte práctica de la materia, que deberá aprobar con un mínimo de 60/100.

Si esta parte no está aprobada, la nota final será 1 (insuficiente).

Si la parte práctica está aprobada, entonces el alumno realizará un examen escrito con la parte teórica de la materia. La nota final será la obtenida en esta parte teórica.

## 4. Bibliografía

[M] MUNKRES, J. R., *Topología*, 2a. ed., Pearson Educación S.A., Madrid, 2002.

[D] DUGUNDJI, J., *Topology*, Allyn and Bacon, Inc, Boston, 1966.

[H1] HATCHER, A., *Algebraic Topology*, Cambridge University Press, Cambridge, 2002 (<http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/AT.pdf>) .

[H2] HIRSCH, M. W., *Differential Topology*, Springer-Verlag, New York, 1976.

[K] KELLEY, J., *Topología General*, Eudeba, Buenos Aires, 1952.

[P] PONTRIAGUIN, L. S., *Grupos Continuos*, Editorial Mir, Moscú, 1978.

[R] RICABARRA, R. A. , *Conjuntos Ordenados y Ramificados*, Instituto de Matematica Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, 1958.

[S] SPANIER, E. H., *Algebraic Topology*, McGraw-Hill Book Company, New York, 1960.

[W1] WILLARD, S., *General Topology*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Reading, Mass., 1970.

[W2] WILLANSKY, A., *Topology for Analysis*, Robert E. Krieger Publishing Company, Inc., Malabar, 1970.