



## RESOLUCIÓN Nº 22

SANTA ROSA, 12 de Marzo de 2018.-

### VISTO:

El Expte. Nº 859/17, iniciado por la Prof. Estela M. FRITZ, docente del Departamento de Matemática, s/eleva programa de la asignatura "PROGRAMACIÓN II" (Profesorado en Computación – Plan 2014) ; y

### CONSIDERANDO:

Que la docente Prof. Estela M. FRITZ, a cargo de la cátedra "PROGRAMACIÓN II", que se dicta para la carrera Profesorado en Computación, eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2017.

Que el mismo cuenta con el aval del Mg. Pablo Marcelo GARCIA, docente de espacio curricular afin, y el de la Mesa de Carreras del Profesorado en Computación.

Que en la sesión ordinaria del día 09 de Marzo de 2018, el Consejo Directivo aprobó por unanimidad, el despacho presentado por la Comisión de Enseñanza.

### POR ELLO:

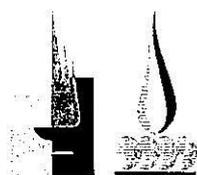
### EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES RESUELVE:

**ARTÍCULO 1º:** Aprobar el Programa de la asignatura "PROGRAMACIÓN II" correspondiente a la carrera Profesorado en Computación (Plan 2014), a partir del ciclo lectivo 2017, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º:** Regístrese, comuníquese. Dése conocimiento a Secretaría Académica, a los Departamentos Alumnos, de Matemática, a la Prof. Estela M. FRITZ y al CENUP. Cumplido, archívese.

  
Lic. NORA CLAUDIA FERREYRA  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. GONZALO  
CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## **CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 22/18**

### **ANEXO I**

**DEPARTAMENTO:** Matemática

**ACTIVIDAD CURRICULAR:** PROGRAMACIÓN II

**CARRERA-PLAN/ES:** Profesorado en Computación – Plan 2014

**CURSO:** 2°

**RÉGIMEN:** Cuatrimestral

**CARGA HORARIA SEMANAL:** 8 hs.                      **Teóricos:** 4

**Prácticos:** 4

**CARRGA HORARIA TOTAL:** 120 horas

**CICLO LECTIVO:** 2017

**EQUIPO DOCENTE:** Estela M. Fritz - Prof. Adj. Dedic. Exclusiva – Asignación de funciones

**FUNDAMENTACIÓN:** A través de los años, los científicos han identificado diversas técnicas generales que a menudo producen algoritmos eficientes para resolver ciertas clases de problemas.

Sin embargo, es importante señalar que hay algunas categorías de problemas para las cuales es difícil encontrar un buen algoritmo que lo resuelva.

La teoría de la computabilidad se ocupa de construir un formalismo matemático para razonar sobre la existencia o no existencia de algoritmos efectivos para problemas particulares.



## **CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 22/18**

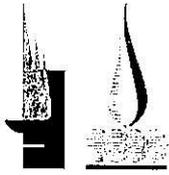
Los resultados que se prueben dentro de esta teoría deben ser aplicables a todas las arquitecturas de ordenadores, independientemente de parámetros como velocidad del procesador o tamaño de la memoria. Para ello se tiene como base el concepto de *modelo de computación*.

Algunos de los modelos clásicos de computación, los constituyen las máquinas de Turing (MT) determinísticas y no determinísticas, ideadas por Alan Turing (1912-1954)

Una vez establecida la existencia de una solución, se diseña la misma, se implanta y se evalúa dicha solución. Se emplean métodos para verificar la correctitud parcial o total de esa solución, expresada en un lenguaje de programación determinado.

### **OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA:**

- Aplicar reglas de cálculo para calcular el tiempo de ejecución de un algoritmo.
- Caracterizar la complejidad de un algoritmo con la notación asintótica *big-O*.
- Resolver ecuaciones de recurrencia para caracterizar la complejidad de un algoritmo recursivo.
- Conocer los principales modelos formales de computación: autómatas finitos y máquinas de Turing.
- Diseñar máquinas de Turing para problemas dados.
- Diseñar autómatas finitos que reconozcan un lenguaje dado.
- Reconocer los problemas (lenguajes) computables y no computables.
- Identificar los problemas (lenguajes) computables decidibles.
- Caracterizar las soluciones a problemas decidibles, en cuanto al costo de tiempo (complejidad temporal).
- Demostrar propiedades de las clases de jerarquías de la computabilidad.

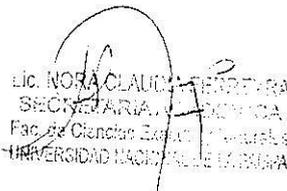


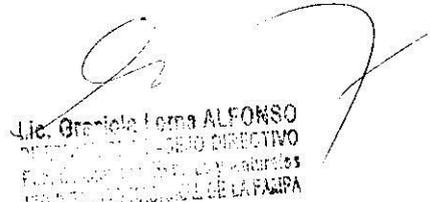
FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

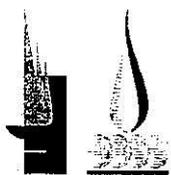
Universidad Nacional de La Pampa

## CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 22/18

- Verificar la correctitud parcial de un algoritmo escrito en un lenguaje de programación, aplicando el método visto.
- Verificar la terminación de un algoritmo escrito en un lenguaje de programación, aplicando el método visto.
- Verificar la correctitud total de un programa.

  
Lic. NORA CLAUDIA FERREYRA  
SECRETARIA ADMINISTRATIVA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Graciela Lorna ALFONSO  
SECRETARIA DE LEGADO DIRECTIVO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 22/18

### ANEXO II

ASIGNATURA/S: PROGRAMACIÓN II

CICLO LECTIVO: 2017

### PROGRAMA ANALÍTICO

**Bloque:** COMPLEJIDAD COMPUTACIONAL

**Unidad I:** Eficiencia de algoritmos. Concepto de eficiencia. Tiempo de ejecución de un programa. Medición del tiempo de ejecución. Notación asintótica para el tiempo de ejecución. Propiedades de la notación asintótica. Cálculo del tiempo de ejecución de un algoritmo: Reglas para el cálculo.

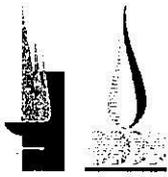
Eficiencia y Complejidad. Complejidad computacional y asintótica Complejidad temporal asociada al tiempo de ejecución.

Cálculo del tiempo de ejecución en algoritmos recursivos: resolución de ecuaciones de recurrencia.

**Bloque:** MODELOS FORMALES DE COMPUTACIÓN

**Unidad II:** Máquinas de Turing: definición. Elementos. Máquinas de Turing calculadoras. Máquinas de Turing reconocedoras. Máquinas de Turing con varias cintas. Máquinas de Turing con un solo estado. Máquinas de Turing no determinísticas. Equivalencia entre distintos tipos de Máquinas de Turing.

**Unidad III:** Máquinas de Turing generadoras de lenguajes. Gramáticas: Jerarquía de Chomsky Máquinas de Turing restringidas: Autómatas finitos. Autómatas con pila. Clase de problemas P y NP. Problemas NP-Completos.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y LETRAS

Universidad Nacional de La Pampa

## CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 22/18

### **Bloque: COMPUTABILIDAD**

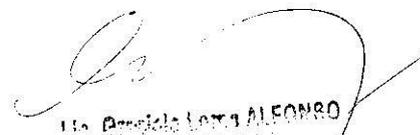
**Unidad IV:** Jerarquía de la Computabilidad. Lenguajes recursivos (R). Lenguajes recursivamente numerables (RE). Lenguajes no recursivamente numerables (CO-RE). Propiedades de la clausura de R. Propiedades de la clase RE. Tratamiento de la indecidibilidad: Reducciones de problemas. Teoremas relacionados. Máquina de Turing Universal. Problema de la detención (HP).

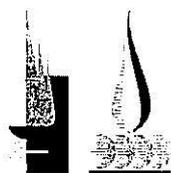
### **Bloque: VERIFICACIÓN DE ALGORITMOS**

**Unidad V:** Métodos de verificación de algoritmos: Definición de un lenguaje de programación: sintaxis y semántica. Definición de un lenguaje de especificación. Sintaxis y semántica. Definición de un método para probar la correctitud parcial de un programa. Definición de un método para probar la terminación de un programa.

Verificación de la correctitud parcial de un programa. Verificación de la terminación. Correctitud total: definición. Verificación de la correctitud total.

  
Lic. NORA CLAUDIA TERREYRA  
SECRETARIA ACADÉMICA  
Fac. de Ciencias Exactas y Letras  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Graciela Lorea ALFONSO  
SECRETARIA ACADÉMICA  
Fac. de Ciencias Exactas y Letras  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 22/18

### ANEXO III

ASIGNATURA/S: PROGRAMACION II

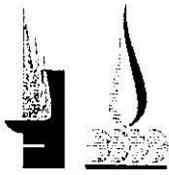
CICLO LECTIVO: 2017

### BIBLIOGRAFÍA

- Rosenfeld, R. & Irazábal, J. (2013) *Computabilidad, Complejidad y Verificación de programas*. Editorial de la UNLP.
- Aho, A., Hopcroft, J. & Ullman, J. D.(1988) *Estructuras de datos y Algoritmos*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Lewis, H. & Papadimitriou, C. (1981). *Elements of the theory of computation*. Prentice-Hall.
- Floyd, R. & Beigel, R., (1994) *The Language of Machines. An Introduction to Computability and Formal Languages*. Computer Science Press.
- Davis, M. (1958). *Computability and unsolvability*. McGraw-Hill.
- Brookshear J. G.,(1989) *Theory of Computation. Formal Languages, Automata and Complexity*. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.,Reedwood City, California, USA.
- Cormen, T., Leiserson, Ch., Rivest, R., & Stein, C. (2001) *Introduction to Algorithms, Second Edition*, McGraw-Hill & MIT Press.
- Francez, N. (1992). *Program verification*. Addison-Wesley.
- Apt & Olderog (1997) *Verification of Sequential and Concurrent Programs*. Springer.
- Rice, H. (1953). *Classes of recursively enumerable sets and their decision problems* Trans. AMS, 89, 25-59

Lic. NORA CLAUDIA FERREYRA  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Lic. Gabriela Letta ALFONSO  
PROFESORA ADJUNTA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 22/18

### ANEXO IV

ASIGNATURA/S: PROGRAMACION II

CICLO LECTIVO: 2017

### PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

#### **Trabajo práctico N° 1: COMPLEJIDAD DE ALGORITMOS.**

El alumno aplicará las reglas de cálculo de Tiempo de ejecución de algoritmos a la resolución de ejercicios y describirá la complejidad de dichos algoritmos con la notación asintótica *Big-O*

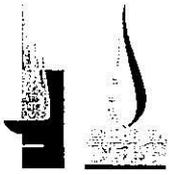
#### **Trabajo Práctico N° 2: MODELOS FORMALES DE COMPUTACIÓN: Máquinas de Turing.**

El alumno resolverá problemas relativos a Máquinas de Turing. Reconocedoras, transductoras, de una y varias cintas, determinísticas y no determinísticas.

Utilizará como herramienta complementaria para el diseño de las máquinas de Turing, un applet de Java: JFLAP que permite diseñar y ejecutar MT.

#### **Trabajo Práctico N° 3: MODELOS FORMALES DE COMPUTACIÓN: Autómatas finitos y Autómatas con pila.**

El alumno resolverá problemas relativos a Autómatas finitos, relacionándolos con la jerarquía de los lenguajes y su correspondiente gramática. Utilizará como herramienta un applet de Java: JFLAP que también permite diseñar y ejecutar autómatas finitos y autómatas con pila.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 22/18

### Trabajo Práctico N° 4: JERARQUÍA DE LA COMPUTABILIDAD

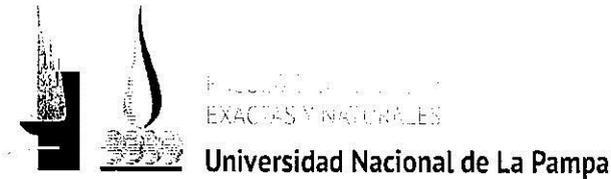
El alumno estudiará y demostrará propiedades de las clases de los lenguajes Recursivos(R) y Recursivamente numerables (RE).

### Trabajo Práctico N° 5: VERIFICACIÓN DE PROGRAMAS.

El alumno trabajará con un lenguaje de especificación de algoritmos y un lenguaje de programación. Resolverá ejercicios para verificar la correctitud total y parcial de programas sencillos, aplicando métodos expuestos previamente en clase.

  
Lic. NORA CLAUDIA FERRERIRA  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Gabriela Ferrer ALPDRSO  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



**CORRESPONDE AL ANEXO V DE LA RESOLUCIÓN N° 22/18**

**ANEXO V**

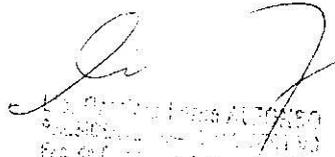
**ASIGNATURA/S: PROGRAMACIÓN II**

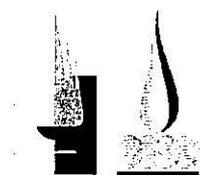
**CICLO LECTIVO: 2017**

**ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN**

Ninguna

  
Lic. NORA CLAUDIA PARREYRA  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. NORA CLAUDIA PARREYRA  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**CORRESPONDE AL ANEXO VI DE LA RESOLUCIÓN N° 22/18**

**ANEXO VI**

**ASIGNATURA/S: PROGRAMACIÓN II**

**CICLO LECTIVO: 2017**

**PROGRAMA DE EXAMEN**

Ídem al programa analítico

Lic. NORA CLAUDIA FERREYRA  
SECRETARIA DE EXAMENES  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Lic. NORA CLAUDIA FERREYRA  
SECRETARIA DE EXAMENES  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



## CORRESPONDE AL ANEXO VII DE LA RESOLUCIÓN N° 22/18

### ANEXO VII

**ASIGNATURA/S: PROGRAMACIÓN II**

**CICLO LECTIVO: 2017**

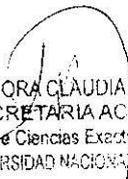
### METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y/O OTROS REQUERIMIENTOS

El alumno deberá aprobar 2(dos) evaluaciones parciales (o sus correspondientes recuperatorios) para regularizar la asignatura.

El primero abarcará nociones de Complejidad, Computabilidad y Máquinas de Turing y será en la modalidad escrito, con el uso de la herramienta JFLAP, en los ejercicios que ello sea pertinente.

El segundo será en la modalidad oral y consistirá en la exposición por parte del alumno de un ejemplo de algoritmo sencillo para resolver un problema, utilizando el lenguaje de especificación presentado en la asignatura, y su correspondiente codificación en un lenguaje de programación (simplificado). Además deberá verificar la correctitud parcial y la terminación, empleando los métodos de prueba vistos.

Ambos serán individuales.

  
Lic. NORA CLAUDIA FERREYRA  
SECRETARIA ACADÉMICA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. JORGE ALFONSO  
SECRETARIO ACADÉMICO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA