

MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

UNIVERSIDAD DE LA HABANA



**Centro Virtual de Bioinformática
Facultad de Química**

PROGRAMA DOCTORAL CURRICULAR COLABORATIVO DE BIOINFORMÁTICA

*La Habana, Cuba
2013*

1.- Título del programa:

Programa de doctorado curricular colaborativo en Bioinformática

2.- Institución autorizada que auspicia el Programa:

Universidad de La Habana (UH)

Esta es una acción del **Centro Virtual de Bioinformática**, creado el 13 de diciembre de 2001 por la resolución rectoral 746/2001 como centro de estudios de la Universidad de La Habana, para asumir las funciones de coordinación, desarrollo y promoción de las actividades científicas y docentes relacionadas con la Bioinformática en todas las áreas universitarias, así como con otras entidades científicas y docentes. La infraestructura básica y administrativa del programa se establece fundacionalmente en la **Facultad de Química**.

Instituciones que participan

Facultad de Biología (FB). Universidad de la Habana

Facultad de Matemática y Computación (FMC). Universidad de la Habana

Facultad de Química (FQ). Universidad de la Habana

Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV)

Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI)

3.- Comité de Doctorado, con el *curriculum vitae* resumido de sus miembros y datos que avalen su autoridad en el campo del conocimiento (en anexo):

Nombre	Grado Científico	Categoría Docente	Centro de procedencia	Correo electrónico
Luis Alberto Montero Cabrera	Dr.C. Químicas	Profesor Titular	FQ, UH	lmc@fq.uh.cu
Yudián Almeida Cruz	Dr. C. Computación	Profesor Auxiliar	FMC, UH	yudy@uh.cu
Carlos Álvarez Valcárcel	Dr. C. Biológicas	Profesor Titular	FB, UH	calvarez@fbio.uh.cu
Yoanna María Álvarez Ginarte	Dra.C. Químicas	Profesora Auxiliar	FQ, UH	yoanna@fq.uh.cu
Ricardo Bringas Pérez	Dr.C. Biológicas	Inv. Titular	CIGB	ricardo.bringas@cigb.edu.cu
Jorge Gulín González	Dr.C. Físicas	Profesor Titular	UCI	gulinj@uci.cu
Aymee Marrero Severo	Dr. C. Matemáticas	Profesor Titular	FMC, UH	aymee@matcom.uh.cu
Roberto Mulet Genicio	Dr. C. Físicas	Profesor Auxiliar	FF, UH	mulet@fisica.uh.cu
José Manuel Nieto Villar	Dr.C. Químicas	Profesor Titular	FQ, UH	nieto@fq.uh.cu

4.- Denominación del título que obtendrá el egresado:

Este programa doctoral por su condición multidisciplinaria otorgará inicialmente los títulos oficiales en la denominación que acuerde el Comité de Doctorado para cada caso.

5.- Líneas de investigación a las que responde el programa

Las líneas de investigación pueden constituirse con toda actividad científica que se refiera a la aplicación de la informática a las ciencias de la vida, especialmente a la biología, la medicina y la agricultura.

La bioinformática en este programa establece inevitablemente una integración multidisciplinaria y no se considera atada a definiciones previas de disciplinas de diferentes orígenes y escuelas. **El Comité de Doctorado decide si la temática de cada tesis propuesta es adecuada dentro de la definición anterior.**

Puede comprender, por ejemplo: algoritmos, bases de datos, biología computacional, biología sistémica, estadística, evolución molecular, filogenética y filogenómica, genómica, ingeniería de software, inteligencia artificial, matemática discreta, minería de datos, modelación y simulación, nanociencias y nanotecnologías, neurociencias, procesamiento de imágenes, procesamiento de señales, proteómica, química computacional, sistemas complejos, sistemas y gestión de información, tecnologías de cómputo, tecnologías “web”, teoría de circuitos, teoría de la información, teoría de sistemas, y otros con aplicación en los objetos de la vida.

6.- Departamentos, secciones o dependencias que auspician el Programa. (Esta información se relaciona con las instituciones auspiciadoras).

Centro de Estudios Avanzados de Cuba (CEAC)
Centro de Genética Médica (CNGM)
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB)
Centro de Investigaciones y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM)
Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA)

7.- Requisitos establecidos por el Comité de Doctorado para la elección de tutores y colaboradores del Programa.

- a) Tener el grado científico de Doctor en Ciencias Químicas, Biológicas, Físicas, Matemáticas, de la Computación, Técnicas, Médicas, Farmacéuticas, o en otras especialidades afines que apruebe el Comité de Doctorado en cada caso. En la medida que se promuevan doctores como producto de este programa también se deben contemplar doctores en Ciencias Bioinformáticas.
- b) Haber demostrado a través de sus publicaciones y/o la documentación correspondiente un buen dominio en el campo del conocimiento relacionado con alguna de las líneas de investigación en la cual se desarrolla la tesis y/o en la(s) asignatura(s) que imparte.

- c) Tener una producción científica reconocida que permita garantizar la formación del aspirante que dirige.

La condición de tutor o director de tesis de doctorado en ciencias bioinformáticas será aprobada y certificada por el Comité de Doctorado mediante documento expreso.

8.- Claustro

(ver ANEXO I con los CV, según el modelo DCCUH-001).

RELACIÓN DE PROFESORES (Prof.) Y TUTORES (Tut.)								
	Nombre	1er Apellido	2do Apellido	Grado Científico	Categoría docente o científica	Centro de Trabajo	Prof. o Tutor	Correo electrónico
1	Carlos Manuel	Álvarez	Valcárcel	Dr.	Prof. Tit	FB,UH	Prof. Tut.	calvarez@fbio.uh.cu
2	Liesner	Acevedo	Martínez	Dr.	Prof. Asist.	UCI	Prof. Tut.	liesner@uci.cu
3	Leticia	Arco	García	Dra.	Prof. Tit.	UCLV	Prof. Tut.	leticiaa@uclv.edu.cu
4	Yudivián	Almeida	Cruz	Dr.	Prof. Inst.	FM, UH	Prof. Tut.	yudy@uh.cu
5	Yoanna María	Álvarez	Ginarte	Dra.	Prof. Aux. Inv. Aux.	FQ, UH	Prof. Tut.	yoanna@fq.uh.cu
6	Jorge	Barrios	Ginart	Dr.	Prof. Asist.	FM, UH	Prof. Tut.	jbarrios@matcom.uh.cu
7	Adonis	Bello	Alarcón	Dr.	Prof. Tit	IFAL,UH	Prof. Tut.	qfarmaceutica@infomed.sld.cu
8	Ricardo	Bringas	Pérez	Dr.	Inv. Tit.	CIGB	Prof. Tut.	bringas@cigb.edu.cu
9	Gladys María	Casas	Cardoso	Dra.	Prof. Tit	UCLV	Prof. Tut.	gcasas@uclv.edu.cu
10	María del Carmen	Chávez	Cárdenas	Dra.	Prof. Tit	UCLV	Prof. Tut.	mchavez@uclv.edu.cu
11	Lila	Castellanos	Serra	Dra.	Prof. Tit. Inv. Tit.	CIGB	Prof. Tut.	lila.castellanos@cigb.edu.cu
12	Georgina	Espinosa	López	Dra.	Prof. Tit	FB, UH	Prof. Tut.	georgina@fbio.uh.cu
13	Lucina	García	Hernández	Dra.	Prof. Aux.	FM, UH	Prof. Tut.	lucina@matcom.uh.cu
14	María Matilde	García	Lorenzo	Dra.	Prof. Tit	UCLV	Prof. Tut.	mmgarcia@uclv.edu.cu
15	Ricardo	Grau	Ábalo	Dr.	Prof. Tit	UCLV	Prof. Tut.	rgrau@uclv.edu.cu
16	Luisa Manuela	González	González	Dra.	Prof. Tit	UCLV	Prof. Tut.	luisagon@uclv.edu.cu
17	Ramón	Carrasco	Velar	Dr.	Inv. Tit.	UCI	Prof. Tut.	rcarrasco@uci.cu
18	Jorge	Gulín	González	Dr.	Prof. Tit.	UCI	Prof. Tut.	gulinj@uci.cu
19	María Victoria	Guzmán	Sánchez	Dra.	Inv. Tit.	Finlay	Prof. Tut.	mvguzman@finlay.edu.cu
20	Miguel	Katrib	Mora	Dr.	Prof. Tit.	FM, UH	Prof. Tut.	mkm@matcom.uh.cu

21	Aymée de los Ángeles	Marrero	Severo	Dra.	Prof. Tit.	FM, UH	Prof. Tut.	aymee@matcom.uh.cu
22	Luis Alberto	Montero	Cabrera	Dr.	Prof. Tit. Inv. Tit.	FQ, UH	Prof. Tut.	lmc@fq.uh.cu
23	Cercis	Morera	Boado	Dra.	Prof. Asist.	FQ, UH	Prof. Tut.	cercis@fq.uh.cu
24	Vivian	Morera	Córdova	Dra.	Prof. Tit.	FB, UH	Prof. Tut.	vmorera@fbio.uh.cu
25	Roberto	Mulet	Genicio	Dr.	Prof. Aux.	FF, UH	Prof. Tut.	mulet@fisica.uh.cu
26	José M.	Nieto	Villar	Dr.	Prof. Tit.	FQ, UH	Prof. Tut.	nieto@fq.uh.cu
27	Pedro	Ortiz	Del Toro	Dr.	Prof. Tit.	FQ, UH	Prof. Tut.	pedro@fq.uh.cu
28	Isabel Fabiola	Pazos	Santos	Dra.	Prof. Tit.	FB, UH	Prof. Tut.	fpazos@fbio.uh.cu
29	Carlos	Pérez	Martínez	Dr.	Prof. Tit.	FQ, UH	Prof. Tut.	cp@fq.uh.cu
30	Lester Josué	Pérez	Rodríguez	Dr.	Inv. Agreg.	CENSA	Prof. Tut.	lesterjosue@censa.edu.cu
31	Ramiro	Pérez	Vásquez	Dr.	Prof. Tit.	UCLV	Prof. Tut.	rperez@uclv.edu.cu
32	Pedro Lázaro	Romero	Suárez	Dr.	Prof. Tit. Inv. Aux.	INTEC	Prof. Tut.	lrromerocu@intec.cu
33	Vivian del Rosario	Sistachs	Vega	Dra.	Prof. Tit.	FM, UH	Prof. Tut.	vivian@matcom.uh.cu
34	Rafael Arturo	Trujillo	Rasúa	Dr.	Prof. Asist.	UCI	Prof. Tut.	trujillo@uci.cu

El Comité de Doctorado puede autorizar miembros del claustro de otros programas doctorales como el de Química, Biociencias Moleculares, Ciencias Farmacéuticas y otros pertinentes que estén aprobados en la UH, aunque no estén incluidos en esta lista.

9.- Objetivos generales del Programa.

Este programa tiene como propósito la formación de personal de alto nivel científico que sea capaz de llevar a cabo investigaciones y desarrollos tecnológicos en la bioinformática y sus campos afines.

El proceso de formación de personal comprende integralmente la promoción del desarrollo de investigaciones multi, trans, e interdisciplinarias que puedan favorecer el desarrollo científico y económico del país, la creación de nuevos conocimientos y consiguientemente el bienestar del pueblo cubano y de todo el mundo.

Los temas generales de esas investigaciones y sus resultados se enmarcarán en las líneas mencionadas en el punto 5 anterior y en todos aquéllos temas afines que establezca el Comité de Doctorado.

Al vencer los créditos correspondientes a la formación como investigador y la defensa de la tesis, el nuevo doctor deberá estar en capacidad de:

- Realizar investigaciones en el campo relacionado de la Bioinformática con un alto grado de creatividad, independencia y organización, en las que aplique conocimientos teóricos actualizados y métodos modernos de investigación.

- b. Mostrar un pensamiento creativo, crítico y reflexivo, que le posibilite además el uso y dominio permanentes de la bibliografía contemporánea y la elaboración de criterios propios para insertarse en un contexto científico actual y en las necesidades de la sociedad en general.
- c. Ser capaz de seleccionar los métodos adecuados para el desarrollo de sus investigaciones con un alto nivel científico y contribuir de esa forma al progreso científico-técnico y a la solución de problemas relacionados con la Bioinformática.
- d. Promover la colaboración multi, inter y transdisciplinaria y en redes y elaborar proyectos de investigación integrados.
- e. Procesar y generalizar los resultados de la investigación y prepararlos para su discusión clara, coherente, reproducible, lógica y concisa, en forma escrita y oral, así como para su publicación o diseminación en cualquier otro soporte o exposición tanto en idioma español como, al menos, en inglés, como idioma extranjero.
- f. Poder exponer y analizar sus resultados ante un colectivo especializado y defender, argumentando científicamente, sus puntos de vista y conclusiones.
- g. Mostrar capacidad para escuchar y respetar criterios científicos divergentes con el suyo y asimilarlos debidamente.
- h. Se capaz de colaborar con grupos de trabajo científico convenientes para el desarrollo de la investigación.
- i. Dirigir investigadores en procesos de educación y formación en trabajos relacionados con su temática.
- j. Formar nuevos doctores y científicos en general, tanto como tutor o director de tesis como impartiendo asignaturas y tópicos especializados.
- k. Comportarse demostrando un alto espíritu de consagración, sencillez, honestidad, confiabilidad, ética social y científica y compromiso con el desarrollo sostenible, con la preservación del entorno y con los avances sociales revolucionarios.

10.- Bases teórico-metodológicas del programa

El Programa de Doctorado Curricular Colaborativo en Bioinformática (PDCCB) se concibe como un proceso sistémico de formación del futuro doctor, cuyo centro es la investigación científica para la creación de nuevos conocimientos y que se complementa con formación académica, metodológica, comunicativa y educativa, todo para lograr las capacidades de colaboración, emprendimiento, independencia y competitividad que le otorguen la integralidad de un científico revolucionario contemporáneo.

Conducción de la formación y del trabajo científico:

La conducción del proceso de formación dentro del PDCCB es flexible y el aspirante puede trabajar bajo la guía de uno o varios tutores, aunque estén en diversas instituciones, y estar eventualmente vinculado además con otros especialistas y participantes del programa. El o los tutores trabajan por la formación del aspirante de forma que su interacción vaya adecuándose gradualmente para lograr la imprescindible independencia científica al final del proceso.

Plan de trabajo de los aspirantes:

Cada aspirante tendrá un plan específico en la forma de un programa *que abarque exclusivamente los aspectos que faciliten el trabajo científico y las acciones complementarias*. La investigación científica es la búsqueda de nuevos conocimientos y el plan debe ayudar y adaptarse al surgimiento de los naturales imprevistos. El **plan de trabajo** de cada aspirante deberá ser aprobado por el Comité de Doctorado bajo estos términos y para facilitar la ciencia y la formación derivadas del proceso de obtención del doctorado.

Preparación teórica:

El PDCCB permite profundizar y consolidar los aspectos teóricos, con el fin de promover un enfoque actualizado en la interpretación y solución de los problemas vinculados con sus propósitos de investigación. Este sistema de conocimientos permitirá a los aspirantes el desarrollo de iniciativas creadoras e independencia para llevar a cabo su trabajo práctico. El mismo posee una base curricular de partida, que puede ser enriquecida o adaptada en parte de sus contenidos, en correspondencia con las necesidades del aspirante orientado por su tutor. Debe procurarse garantizar el enfoque inter-, multi y transdisciplinario en todo caso.

Las asignaturas **obligatorias** para todos y cada uno de los aspirantes son aquellas de tipo general para las personas que siguen la carrera científica, como son los cursos avanzados en “Problemas Sociales de la Ciencia”, “Metodología de la Investigación Científica” e “Idioma Inglés”.

La formación teórica específica relacionada con el campo de las ciencias de la bioinformática en que se desarrollará el trabajo de investigación se irá desarrollando bajo la supervisión del tutor y para ello se seleccionará un conjunto de asignaturas del programa, denominadas **opcionales**. Una vez seleccionadas son incorporadas oficialmente al plan de estudio del aspirante y tendrán carácter obligatorio.

Adicionalmente el aspirante completará el total de créditos establecido con asignaturas de **libre elección**, las cuales pueden corresponder a otros programas de doctorado o incluso alguna específica a propuesta del aspirante, tutor(es) o el Comité de Doctorado.

El grupo de las asignaturas denominadas opcionales y de libre elección son susceptibles de recibir variaciones de acuerdo con la dinámica de desarrollo del PDCCB en cada caso. La forma de recibir las asignaturas se ajustará en función de las características de cada aspirante y de las condiciones objetivas del momento en que se deben desarrollar. De esta forma se podrán ejecutar de forma presencial, semipresencial, tutorial y/o a distancia.

*Dado el hecho deseable de que la matrícula del Doctorado va a tener diversas procedencias académicas resultará conveniente que las **asignaturas opcionales** que pasan a formar parte del programa de cada aspirante complementen aquellas disciplinas que no han sido cursadas anteriormente dado su perfil profesional. El Comité de Doctorado tendrá en cuenta este aspecto en el momento de aprobar el programa de cada uno. Eventualmente, se podrá designar algunos bloques de asignaturas obligatorias para ser cursadas por aspirantes cuya formación básica no las contempló y que pueden resultar indispensables para complementar sus conocimientos y alcanzar un adecuado dominio de su campo de trabajo científico.*

La aprobación final del plan de estudio de cada aspirante le corresponde al Comité de Doctorado.

El tema de tesis:

El tema de tesis deberá estar preferentemente vinculado con problemas de importancia para el bienestar de la sociedad y la economía del país. Deben representar, necesariamente, un aporte al conocimiento por su originalidad.

Toda vez que la realización de un trabajo científico para la tesis debe contar con el financiamiento necesario para su realización o el aseguramiento adecuado, la mejor pertinencia se logrará mediante la debida orientación de este financiamiento. Para ello, las instituciones auspiciadoras y patrocinadoras deberán contemplar en sus proyectos la financiación de trabajos de doctorado y los aspirantes y tutores científicos deben procurar formar parte de algún proyecto debidamente patrocinado.

El Comité de Doctorado determinará acerca de la pertinencia del tema de tesis.

Créditos necesarios y evaluación:

Para considerar vencido el programa, será necesario alcanzar un mínimo de 100 créditos. El sistema de evaluación del aspirante culmina con la presentación y defensa de una tesis doctoral ante un tribunal constituido al efecto.

Las actividades que permiten cumplimentar lo descrito anteriormente así como los créditos correspondientes se muestran en la Tabla I.

Relación con anteriores programas de formación en bioinformática:

El PDCCB se articula con programas de formación previa en Bioinformática como pueden ser el Programa de la Maestría en Bioinformática que auspició el Instituto Superior de Ciencias y Tecnología Aplicada en años anteriores a 2011, la Mención en Bioinformática de la Maestría en Bioquímica de la Universidad de La Habana y actividades equivalentes en la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, entre otras. De acuerdo con esto, pueden existir asignaturas comunes con esos programas, de manera que los créditos obtenidos por el aspirante puedan ser considerados válidos para el doctorado. No obstante, el número de créditos teóricos en el PDCCB es alto y existen un número de asignaturas propias y exclusivas del mismo. En cualquier caso, el Comité de Doctorado establece la validez de los créditos anteriores a partir de la documentación correspondiente.

Duración:

El PDCCB está diseñado para tener una duración de 3 años a tiempo completo o 4 a tiempo compartido. Tiene como actividad final la defensa de la tesis. En caso justificado puede darse hasta dos años de prórroga en cualquier modalidad y por decisión del Comité de Doctorado.

Tabla I. Obtención de créditos

	Créditos totales		Créditos	Observaciones
Formación teórica – metodológica	25	Asignaturas obliga- torias	6	
		Asignaturas opcion- ales	Hasta 19	
		Asignaturas libres	Hasta 4	No obligatorio
Formación como inves- tigador	55	Evaluación anual del aspirante	6	2 créditos obligatorios por cada año
		Seminarios de doc- torado	4	2 seminarios obligato- rios con 2 créditos ca- da uno
		Publicaciones y pa- tentes	20 - 29	2 publicaciones obliga- torias de alto impacto*
		Presentación en eventos	12 - 14	4 crédito por cada tra- bajo 3 trabajos obligatorios
		Elaboración de proyectos	Hasta 2	No obligatorio
		Actividades docen- tes de pre y post- grado	6	Obligatorio
		Premios y reconoci- mientos	Hasta 2	No obligatorio
Culminación del programa	20	Preparación de la tesis	20	Obligatorios

* Se otorgará un mínimo de 10 créditos por cada artículo publicado en revistas referenciadas en el Science Citation Index Expanded o por cada patente aceptada. Se otorgarán como máximo 5 créditos por cada una de las restantes publicaciones en revistas arbitradas, patentes (solicitadas) y documentos que acrediten (Consejo Científico) el carácter restringido (secreto) de la investigación o información desarrollada por el aspirante.

11.- Relación inicial de cursos y créditos

El Comité de Doctorado puede autorizar que en el plan de los aspirantes se incluyan cursos que estén aprobados y se impartan regularmente en otros programas doctorales de la Universidad de La Habana como pueden ser el de Química, Biociencias Moleculares, Ciencias Farmacéuticas y otros pertinentes.

Una vez incluidos, estos aportarán el número de créditos que tengan establecido en sus respectivos programas.

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

No.	Asignaturas	No. de Créditos
1	Metodología de la Investigación Científica	3
2	Problemas Sociales de la Ciencia (examen de mínimo)	3

ASIGNATURAS OPCIONALES

	Nombre de la asignatura	No. de Créditos
ASIGNATURAS DE CURSO DE FORMACION GENERAL		
1	Introducción a la química computacional	3
2	Modelos cuánticos de átomos y moléculas	3
3	Matemática computacional	3
4	Física estadística aplicada	2
5	Biología de sistemas	3
6	Química de proteínas	3
7	Inteligencia artificial	3
8	Multiparadigmas de programación	3
ASIGNATURAS DE CURSO DE FORMACION ESPECIALIZADOS		
1	Hipersuperficies y tratamientos clásicos	3
2	Complementos de matemática para la química teórica	3
3	Introducción a la mecánica cuántica	3
4	Introducción a los sistemas complejos	3
5	Diseño y análisis estadístico de experimentos	3
6	Herramientas de cribado virtual aplicadas al diseño de fármacos	3
7	Aspectos de la teoría de grafos aplicados a la química y la bioinformática	3
8	Métodos y herramientas de la programación Paralela	3
9	Aplicaciones de la teoría del funcional de la densidad al estudio de moléculas y fases condensadas	2
10	Proteómica	3
11	Análisis de redes, genes y proteínas	3
12	Espectroscopía	3
13	Bioinformetría	4
14	Modelación y diseño de proteínas	3
15	Bases de datos avanzadas	3
16	Bases de datos: enfoque relacional y objeto-relacional	3
17	Data warehousing en escenarios heterogéneos	3
18	Métodos numéricos para inclusiones diferenciales. Aplicaciones a modelos epidemiológicos	3

	Nombre de la asignatura	No. de Créditos
ASIGNATURAS DE CURSO DE FORMACION ESPECIALIZADOS		
19	Modelación matemática de Epidemias (Vía Determinista)	3
20	Técnicas Multivariadas de Clasificación	3
21	Redes Complejas	3
22	Estructuras algebraicas del código genético y sus aplicaciones al análisis de mutaciones	3
23	Química Farmacéutica	4
24	Análisis exploratorio de datos	4
25	Tratamiento cuántico de la correlación electrónica	3

12.- Contenido de los cursos.

En el **Anexo II** se adjuntan los programas de cada uno de los cursos propuestos.

13.- Sistema de evaluación.

Los cursos se evaluarán por los medios establecidos en el programa de cada asignatura.

La formación como investigador se hará en su componente sistémica a partir del desarrollo mostrado en la realización del proyecto de investigación, lo que se constatará fundamentalmente a través de evaluaciones anuales basadas en la producción científica, los seminarios, y toda otra forma que se considere válida para constatar el avance del trabajo a partir de su producción de conocimientos comprobable. Por ello, las actividades propias de la formación como investigador se evaluarán como se describe a continuación.

Evaluación periódica del aspirante. Se realizará anualmente. Para cada evaluación el aspirante deberá presentar un informe escrito resumido (no más de 5 cuartillas) que se corresponda con las actividades realizadas en el período de acuerdo con el plan del trabajo de investigaciones que se haya propuesto. Este informe será calificado según disponga el Comité de Doctorado y se le otorgarán los créditos establecidos para este rubro en ese año según resulte de tal calificación, de acuerdo con programa de doctorado específico aprobado.

Publicaciones, presentaciones en eventos científicos, elaboración de proyectos, impartición de docencia, dirección de tesis de maestría, premios y reconocimientos recibidos.

*Es obligatorio que el aspirante tenga al menos dos publicaciones aceptadas en revistas referenciadas de los grupos I y II según la clasificación del Ministerio de Educación Superior. Se otorgarán **10 créditos** por cada artículo publicado en revistas referenciadas en el Science Citation Index Expanded o por cada patente aceptada. Se otorgarán **5 créditos** por cada una de las restantes publicaciones en revistas arbitradas, patentes (solicitadas) y documentos acreditados (por el Consejo Científico) como de carácter restringido (secreto) acerca de la investigación o información desarrollada por el aspirante.*

Presentación en eventos. Se otorgará **4 créditos** por cada trabajo presentado, tres de ellos son de carácter obligatorio.

Participación en la elaboración de proyectos. Se otorgarán hasta **2 créditos** para cada proyecto aprobado en el que el aspirante haya tenido participación en su preparación.

Realización de actividades docentes. Por la dirección de trabajos de cursos, diplomas, Tesis de maestría, docencia de pregrado y/o postgrado se puede otorgar **6 créditos** y esta actividad es de carácter obligatorio.

Premios y reconocimientos al trabajo científico de carácter nacional y/o internacional. Se otorgarán hasta **2 créditos** en dependencia de la relevancia del premio según la apreciación del Comité de Doctorado.

La formación como investigador otorga 55 créditos de los 100 requeridos para vencer el programa

La culminación del PDCCB será la escritura y preparación de la tesis de doctorado según las normas establecidas al efecto que es un proceso obligatorio y su evaluación final excluyente. El otorgamiento de los 20 créditos asignados a este rubro se hará mediante indicación expresa de la entidad responsabilizada con la predefensa.

La escritura y defensa de la tesis debe realizarse teniendo en cuenta las normas establecidas por la Comisión Nacional de Grados Científicos (CNGC).

14.- Actividades propias de la formación investigativa

Trabajo de investigación y formación científica:

El trabajo de investigación es la vía a través de la cual el aspirante produce nuevos conocimientos de interés para la sociedad y para la ciencia, pone en práctica todos los conocimientos adquiridos para acometer la solución de problemas de diferente naturaleza y se puede convertir en un científico independiente.

La formación como investigador es, por lo tanto, el aspecto fundamental de este programa de doctorado. Se realizará para ello un trabajo de búsqueda de conocimientos originales bajo la supervisión del tutor(es) y debe permitir la consolidación de la formación teórica, desarrollar la capacidad de observación, análisis, síntesis, generalización e incluso la toma de decisiones en el aspirante. Este proceso se llevará a cabo de acuerdo con una rigurosa correspondencia con el método científico:

- i. la búsqueda previa de la máxima y más efectiva información acerca de los hechos cuestionados o a investigar,
- ii. la experimentación, el procesamiento de la información encontrada y la comprobación rigurosa de los hallazgos,
- iii. la comunicación de los resultados, tan ampliamente como sea posible, y de forma tal que puedan ser igualmente obtenidos y utilizados por otros de forma inequívoca e independiente,
- iv. la más absoluta lealtad a la verdad y honestidad en la divulgación de los logros,

Será requisito indispensable producir al menos dos publicaciones en revistas de impacto reconocido, o su equivalente en patentes y otras formas de registro de información validada por pares de nivel internacional para obtener el correspondiente grado de Doctor en Ciencias.

*Trabajo grupal y **colaboratorios**:*

Se favorece que la investigación tenga carácter grupal a través de su participación en un grupo de trabajo científico o laboratorio donde se practique la cooperación entre sus integrantes y el intercambio regular de información. Esta incorporación debe constituir el comienzo de una etapa organizada en la formación del profesional.

Se pretende conseguir que el carácter grupal y la cooperación se logre también a través de los llamados “colaboratorios” o entidades virtuales unidas gracias al intercambio de información activo y permanente independientemente de la ubicación física del aspirante, sus colaboradores y los líderes científicos en un momento dado. Estas acciones son posibles gracias a las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones y representan una aspiración a la que se pretende llegar con el presente programa de doctorado.

Gestión de la información durante el proceso de obtención del doctorado:

1. *Discusión sistemática de temas científicos* relacionados o afines en seminarios de doctorado en unión de otros aspirantes y especialistas del departamento o laboratorio de investigación.
2. *Seminarios para la evaluación del trabajo* realizado por el aspirante y sus resultados. Deben realizarse en un departamento o laboratorio de las instituciones participantes con la presencia de al menos tres doctores y un miembro del Comité de Doctorado.
3. *Preparación y realización de publicaciones* y patentes, presentación de trabajos en eventos científicos, presentación de materiales en la red de redes y toda otra forma de diseminación de la información de los resultados. Toda producción de información producto de la investigación que se consigne deberá estar validada de alguna forma por pares independientes a los efectos de este programa, según el criterio del Comité de Doctorado. Al menos dos publicaciones deben aparecer en revistas de impacto internacional reconocido.
4. Elaboración de proyectos para el trabajo presente y futuro que favorezcan la iniciativa, la competitividad y el emprendimiento de los aspirantes.
5. Realización de actividades docentes de pregrado y postgrado.
6. Escritura y defensa de la tesis.

15.- Calendario del Programa.

Actividad	Comentarios y fecha de realización
Asignaturas básicas (obligatorias): Metodología de la Investigación Científica Problemas Sociales de la Ciencia (examen)	Las asignaturas básicas se programaran para impartirlas cada dos años como mínimo. El examen de idioma puede realizarse en cualquier momento del período de desarrollo del programa, antes de realizar la defensa, según lo establecido.
Asignaturas opcionales	La forma de impartición, evaluación y asistencia utilizada dependerá de las condiciones de cada asignatura y su demanda y se establecerá la fecha de realización de los cursos.
Seminarios de doctorado	Se harán con la periodicidad que aconseje la propia actividad del aspirante y del colectivo en el cual está insertado.
Evaluación periódica del aspirante	Se llevará a cabo anualmente en el último trimestre del año, preferiblemente en ocasión de los seminarios periódicos.
Predefensas	En los períodos que establezca el Comité de Doctorado
Defensas	En los períodos que establezca el Comité de Doctorado

16.- Respaldo material, administrativo y financiero del programa

Información científica disponible: Existe bibliografía actualizada a la que tienen acceso los aspirantes en forma de libros, de artículos científicos, y de cualquier otra fuente válida, tanto en soporte físico como digital, y con la debida actualización. La información científica (incluyendo las bases de datos) disponible en todas las instituciones que participan en el programa se pone a disposición y está accesible a los aspirantes. Se dispone de lazos de cooperación nacional e internacional que pueden suplir carencias en este aspecto.

Medios de Computación y conexión a redes: Todas las instituciones que participan en el programa cuentan con medios de computación adecuados, conectados en redes, con correo electrónico y acceso a la red de redes mundial. Estos medios pueden ser utilizados y están accesibles a los aspirantes. Se dispone de lazos de cooperación con diferentes instituciones que pueden apoyar con sus medios en los casos en los que los que un aspirante no disponga de estos medios en su institución de origen.

Instalaciones, equipamiento e insumos necesarios para las actividades investigativas del programa: En los laboratorios de investigación de las instituciones que participan en el

programa deben existir las condiciones materiales mínimas necesarias para que los aspirantes de doctorado realicen las actividades investigativas específicas del mismo. La colaboración existente entre estas instituciones, permite que los aspirantes matriculados en el programa tengan acceso a equipos que se encuentren instalados en cualquiera de ellas siempre que sea necesario para el desarrollo de la tesis.

Estructura Administrativa: La Universidad de La Habana, institución autorizada que auspicia el programa, y dentro de ella el Centro Virtual de Bioinformática en la Facultad de Química, cuenta con una estructura administrativa que asegura la marcha del PDCCB y posee experiencia en el control de expedientes y documentos asociados a la obtención del título de Doctor en Ciencias que corresponda.

Recursos Financieros: Las tesis de doctorado sólo serán realizadas en grupos de investigación de las instituciones que participan en el programa en aquellas temáticas de investigación que cuenten con el financiamiento mínimo necesario para realizar con éxito el trabajo científico. Adicionalmente se podrá presentar proyectos nacionales e internacionales para complementar el financiamiento de este programa.

17.- Perfiles de ingreso de los aspirantes. Requisitos y prioridades.

Debido a su naturaleza interdisciplinaria, podrán acceder al PDCCB los graduados de todas las carreras afines. El Comité de Doctorado decidirá en todos y cada uno de los casos acerca de la idoneidad del título universitario del aspirante para su admisión.

Al solicitar su matrícula el aspirante deberá presentar y entregar:

- Una fotocopia del título de graduado de nivel superior.
- Su curriculum vitae (CV) detallado que permita conocer la experiencia profesional acumulada. Este CV puede ser acompañado por los documentos que se estime recomendables para avalarlo, tanto a petición específica del Comité de Doctorado como por iniciativa o voluntad propia del aspirante.
- Documentación que establezca el tipo de compromiso laboral que tiene el aspirante durante su proceso de participación en el PDCCB. En el caso en el que el aspirante mantenga un compromiso laboral con una entidad ajena a la institución donde realice el trabajo de investigación, su empleador debe presentar la documentación donde se responsabiliza con el mantenimiento salarial del aspirante durante el proceso de obtención del doctorado y la institución donde se realizará la investigación deberá garantizar el financiamiento y las facilidades correspondientes para el éxito del PDCCB del aspirante.
- Documento de aceptación por un tutor que tenga las condiciones para ello según se establece más arriba y que debe pertenecer al claustro del PDCCB o se incorporará al ser aprobado como tal por el Comité de Doctorado.
- Una propuesta de tema debidamente fundamentada por el tutor y la institución patrocinadora.
- Satisfacer otros requisitos que circunstancialmente se pudieran exigir a solicitud del Comité de Doctorado.

En el caso de títulos universitarios obtenidos fuera de Cuba, deberá presentarse además de su copia legalizada, una copia, también legalizada, de las asignaturas cursadas en la carrera.

En el caso de que se solicite un doctorado por un aspirante o institución que no cuente con una propuesta de tutor, puede presentarse solamente la propuesta de tema con el aval de una institución patrocinadora. Esta será analizada por el Comité de Doctorado que en un plazo de tiempo determinado podrá recomendar un tutor o declarará que no dispone de soluciones para el caso. En el caso en el que se recomendara un tutor, le corresponde al aspirante o a la institución que lo propone gestionar la aceptación del mismo para dirigirlo y le corresponderá, en última instancia, a la institución patrocinadora la solicitud de aceptación.

En cualquier caso, el Comité de Doctorado hará un análisis de cada solicitud, que tendrá presente todos los elementos aportados por el solicitante, el tutor y la institución patrocinadora del doctorado, incluyendo una eventual entrevista con el solicitante, en la cual se abordarán los aspectos específicos correspondientes al caso. La decisión del Comité de Doctorado de aceptación o no del aspirante para el ingreso en el PDCCB será inapelable.

En el caso de aspirantes extranjeros, podrán aceptarse tesis co-tutoreadas por un profesor del claustro de este programa y un tutor extranjero. También podrán convalidarse algunos créditos obtenidos en universidades de otros países. Las decisiones para cada caso competen al Comité de Doctorado. Siempre la defensa deberá realizarse en Cuba, de acuerdo con las regulaciones vigentes.

18.- Pronóstico de matrícula en el programa.

Se pronostica una matrícula inicial de más de 20 aspirantes. Se prevé que la matrícula se mantenga estable entre 10 y 20 aspirantes en los próximos años, en futuras convocatorias.

ANEXO I: Síntesis de currículos del claustro

Nombre y apellidos: Carlos Manuel Álvarez Valcárcel E-mail: calvarez@fbio.uh.cu		Fecha de nacimiento:	
Graduado de: : Licenciado en Bioquímica		Fecha	Lugar
		1976	UH
Grado científico	Doctor en Ciencias Biológicas	1988	UH
Título académico	Licenciado en Bioquímica	1976	UH
Categoría docente	Profesor Titular		
Categoría científica			
Labor que desempeña	Profesor Titular de Bioquímica. Departamento de Bioquímica y Centro de Estudio de Proteínas (CEP), Facultad de Biología (FB) Universidad de La Habana (UH), Cuba.		
CES/ECIT/OACE			
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Bioquímica de la Nutrición</p> <p>Estudio de las Biomembranas</p> <p>Bioquímica de los Lípidos, tema: Los lípidos de las Membranas Biológicas y Adaptación homeoviscosa de las membranas.</p>			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Bioquímica de la Nutrición.</p> <p>Biomembranas (Estructura y Métodos).</p> <p>Estructura de Proteínas (métodos).</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vaccine Compositions based on Sticholysin encapsulated into liposomes. Lanio ME, Lombardero J, Fernández L, Laborde R, Cruz Y, Luzardo MC, Mesa C, Álvarez C, Pazos F, Tejuca M, Valle A, Alonso ME, Canet L. (2010) Patente CU-2010-144. 2. Pentón D, Pérez-Barzaga V, Díaz I, Reytor ML, Campos J, Fando R, Calvo L, Cilli EM, Morera V, Castellanos-Serra LR, Pazos F, Lanio ME, Alvarez C, Pons T, Tejuca M. Validation of a mutant of the pore-forming toxin sticholysin-I for the construction of proteinase-activated immunotoxins. Protein Eng Des Sel. 2011 24(6):485-93. 3. Ros U, Pedrera L, Diaz D, Karam JC, Sudbrack TP, Valiente PA, Martínez D, Cilli EM, Pazos F, Itri R, Lanio ME, Schreier S, Álvarez C. The membranotropic activity of N-terminal peptides from the pore-forming proteins sticholysin I and II is modulated by hydrophobic and electrostatic interactions as well as lipid composition. J Bi-osci. 2011 36(5):781-91. 4. Valle A, López-Castilla A, Pedrera L, Martínez D, Tejuca M, Campos J, Fando R, Lissi E, Alvarez C, Lanio ME, Pazos F, Schreier S. Cys mutants in functional regions of Sticholysin I clarify the participation of these residues in pore formation. Toxicon. 2011 58(1):8-17. 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <p>3 Tesis de Doctorado defendidas (1996, 2003, 2011). 4 Tesis de Maestría defendidas (2003, 2007, 2008 y 2012). Supervisión académica de varias Tesis de Maestría en Bioquímica de las Proteínas. Actualmente dirige tres Tesis de Doctorado y una de maestría en Bioquímica.</p>			

Nombre y apellidos: Liesner Acevedo Martínez E-mail: liesner@uci.cu		Fecha de nacimiento: 27 de septiembre de 1978	
Graduado de: Ciencia de la Computación		Fecha	Lugar
		2002	UCLV
Grado científico	Dr. en Informática	2009	UPV
Título académico			
Categoría docente	Asistente	2008	UCI
Categoría científica	-		
Labor que desempeña	Jefe del Dpto Docente Central de Programación		
CES/ECIT/OACE	Universidad de las Ciencias Informáticas		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Línea de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicaciones secuenciales y paralelas de la Transformada Wavelet al álgebra lineal numérica. - Metaheurísticas en entornos paralelos. Algoritmos Genéticos y Algoritmos basados en Nubes de Partículas. <p>Investigaciones realizadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cálculo paralelo de la DWT en distribuciones de datos 2DBC (tipo SCALapack) aplicado al preconditionamiento de Sistemas de Ecuaciones Lineales densos usando métodos multinivel. - Algoritmos Multimalla (<i>mutigrid</i>) algebraico basados en la DWT. 			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Técnicas y Herramientas de la Computación Paralela.</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>L. Acevedo</u>, V. M. Garcia, A. M. Vidal, and P. Alonso. <i>Partial Data Replication as a strategy for Parallel Computing of the Multilevel Discrete Wavelet Transform</i>. PARALLEL PROCESSING AND APPLIED MATHEMATICS. Lecture Notes in Computer Science, 2010, Volume 6067/2010, 51-60, DOI: 10.1007/978-3-642-14390-8_6. 2. V.M. Garcia, <u>L. Acevedo</u> and A.M. Vidal. <i>Variants of algebraic wavelet-based multigrid methods: Application to shifted linear systems</i>. Applied Mathematics and Computation (AMC). Volume 202, Issue 1. Pages 287-299. 2008. 3. <u>L. Acevedo</u>, Víctor M. García, Antonio M. Vidal. <i>Transformada wavelet paralela en la resolución de sistemas lineales densos</i>. Revista Cubana de Ciencias Informáticas, volumen 1, páginas 32-46, 2007. 4. <u>L. Acevedo</u>, Víctor M. García, Antonio M. Vidal: <i>Compatibility of Scalapack with the Discrete Wavelet Transform</i>. In Springer Beijing, China, International Conference on Computational Science -ICCS 2007, volume 4487 of Lecture Notes in Computer Science, pages 152-159, 2007. 5. <u>Liesner Acevedo</u> y Rafael Trujillo, <i>Construcción de diseños de mixturas D-Optimos usando algoritmos genéticos en entornos paralelos</i>. 1er Simposio Cubano de Inteligencia Artificial, INFORMATICA 2004, La Habana, Cuba. 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p>			

Nombre y apellidos: Leticia Arco García E-mail: leticiaa@uclv.edu.cu		Fecha de nacimiento: 1 de junio de 1978	
Graduado de: Licenciatura en Ciencia de la Computación		Fecha	Lugar
		Julio 2001	UCLV
Grado científico	Doctora en Ciencias Técnicas (Especialidad Informática)	Enero 2009	UCLV
Título académico	-		
Categoría docente	Profesora Titular	Julio 2012	UCLV
Categoría científica	-		
Labor que desempeña	Profesora del Dpto. de Ciencia de la Computación, Centro de Estudios de Informática (CEI), Facultad de Matemática, Física y Computación (MFC), UCLV Vicedecana de investigación y postgrado, MFC, UCLV		
CES/ECIT/OACE	Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV), MES		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Miembro del Laboratorio de Inteligencia Artificial del CEI-UCLV. Investiga en aprendizaje automatizado, específicamente técnicas de agrupamiento, minería de textos y redes complejas.</p> <p>Investigaciones realizadas: Medida de intermediación diferencial (Differential Betweenness; DB) para la determinación de la centralidad de aristas en redes complejas. Algoritmo de agrupamiento basado en la DB. Nuevas medidas de validación del agrupamiento utilizando conjuntos aproximados (Rough Set Theory; RST). Desarrollo de etapas post-agrupamiento aplicando RST. Modelo y software para el indexado, recuperación, agrupamiento y valoración de información textual.</p>			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Pregrado: Matemática Discreta, Diseño y Análisis de Algoritmos.</p> <p>Posgrado: Matemática Computacional, Minería de Textos, Sistemas basados en el conocimiento y aprendizaje automático, Temas selectos de Inteligencia Artificial, Seminarios avanzados en desarrollos actuales en Informática Empresarial y Reconocimiento de Patrones</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. New Textual Representation using Structure and Contents. Research in Computing Science, Vol. 54, No. Advances in Softcomputing algorithms, pp. 117-130. 2011. ISSN 1870-4069. Indexada por: LATINDEX, Periódica. 2. La Teoría de los conjuntos aproximados para el descubrimiento de conocimiento. Dyna-Colombia, Vol. 77/2010, Edición 162, Colombia, pp. 261-270 ISSN 0012-7353, Referenciada por: Thomson Reuters (Science Citation Index Expanded), SCOPUS. 3. Knowledge Discovery using Rough Set Theory. In Advances in Machine Learning I. Series: Studies in Computational Intelligence Vol. 262/2010, Springer-verlag, Berlin, Heidelberg pp. 367-384, ISSN 1860-949X, ISBN 978-3-642-05176-0. Referenciada por: SCOPUS, DBLP. 4. Estructura de un sistema para la adquisición de conocimiento desde información textual. Actas de III Simposio de Inteligencia computacional SICO2010 (IEEE Computational Intelligence Society), Valencia, España, 7-10 septiembre 2010. IBERGARCETA PUBLICACIONES, S.L., Madrid, ISBN: 978-84-92812-62-2, p. 326. 2010. 5. Differential Betweenness in Complex Networks Clustering. Memorias de XIII Iberoamerican Congress on Pattern Recognition. La Habana. Publicación en el libro Progress in Pattern Recognition, Image Analysis and Applications. Lecture Notes in Computer Science LNCS 5197. Springer. p. 227-234. 2008. Referenciada por: SCOPUS, DBLP. 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. 5. 			

Nombre y apellidos: Yudián Almeida Cruz E-mail: yudy@uh.cu		Fecha de nacimiento: 22/10/1980	
Graduado de: Ciencia de la Computación		Fecha	Lugar
		2004	UH
Grado científico	Doctor	2011	Universidad de Alicante, España
Titulo académico			
Categoría docente	Instructor	2006	Universidad de La Habana
Categoría científica			
Labor que desempeña	Profesor. Jefe del Departamento de Inteligencia Artificial y Sistemas Computacionales, Facultad de Matemática y Computación,		
CES/ECIT/OACE	Universidad de La Habana		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Líneas de Investigación:</p> <p>Análisis de Redes Sociales</p> <p>Aplicación de Técnicas de Minería de Datos a las Redes de Computadoras y Sistemas Distribuidos</p> <p>Investigaciones:</p> <p>Modelos para la Difusión Proactiva de Información en Sistemas Distribuidos</p> <p>Detección de Anomalías en una Red de Computadoras a partir de las Trazas de Ejecución de los Servicios de Red</p> <p>Determinación de la influencia de los usuarios en una red social a partir de técnicas basadas en agrupamiento</p>			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Inteligencia Artificial</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Propuesta de un modelo para el intercambio proactivo de información en redes P2P. Capítulo del libro "Desarrollo de Grandes Aplicaciones de Red", páginas 333-351, Universidad de Alicante, España. ISSN 1889-7819, ISBN 978-84-613-4894-7. 2. Una metodología para la detección de anomalías en una red a partir de las trazas de ejecución de los servicios. Capítulo del Libro "Desarrollo de Grandes Aplicaciones de Red", páginas 301-316, Universidad de Alicante, España. ISSN 1889-7819, ISBN 978-84-613-4894-7. 3. Modelo para el intercambio automático de información en redes. Memorias de COMPUMAT'2009, La Habana, Cuba. ISSN 1728-60424. 4. Metodología para la detección de anomalías en una red a partir de los logs de ejecución de los servicios de red. Memorias del IV Taller en Inteligencia Artificial, UCIENCIA 2008, La Habana, Cuba. ISBN 978-959-286-007-0. 5. Perfiles de usuario para un motor de búsqueda. Una alternativa libre a las búsquedas personalizadas. Memorias de la XII Convención Internacional Informática 2007. ISBN 978-959-286-002-5 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p>			

Nombre y apellidos: Yoanna María Álvarez Ginarte E-mail: yoanna@fq.uh.cu		Fecha de nacimiento: 25/06/1974	
Graduado de: Licenciada en Ciencias Farmacéuticas		Fecha	Lugar
		10/6/96	Instituto de Farmacia y Alimentos, U.H
Grado científico	Doctora en Ciencias Químicas Doctorado en Simulación de procesos Moleculares	24/6/2008 21/12/2009	Facultad de Química, U.H Universidad autónoma de Madrid, España
Titulo académico			
Categoría docente	Profesora Auxiliar	10/12/2008	Facultad de Química, U.H
Categoría científica	Investigadora Auxiliar	9/2008	Centro de Química Farmacéutica
Labor que desempeña	Profesora Auxiliar		
CES/ECIT/OACE	Facultad de Química, Departamento de Química Analítica		
Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años: <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo <i>in silico</i> de modelos cuantitativos de relación estructura actividad biológica (QSAR) para la predicción de las actividades biológicas y el diseño de nuevos compuestos líderes utilizando para ello diferentes técnicas quimiométricas de procesamiento de datos. • Desarrollo <i>in silico</i> de modelos QSAR específicos en familias de esteroides derivados de la serie del androstano que permiten realizar una interpretación estructural de la influencia de las propiedades estéricas, electrónicas e hidrofóbicas de estos derivados en su actividad biológica. • Desarrollo de modelos QSAR en Cefalosporinas derivadas de ácidos α,β-insaturados con actividad biológica frente a <i>Staphylococcus</i> spp. • Estudio <i>in silico</i> de sistemas nanoscópicos inhibidores de la agregación de amiloides para una alternativa terapéutica de tratamiento de la enfermedad de Alzheimer y Diabetes Mellitus II. 			
Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa: Cromatografía, Análisis de Medicamentos en Fluidos Biológicos, Herramientas de cribado virtual aplicadas al diseño de compuestos líderes.			
Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país. <ol style="list-style-type: none"> 1. QSAR & Combinatorial Science. 24, 218-226, 2005. 2. QSAR & Combinatorial Science. 25, 881-894, 2006. 3. Journal of Computational Chemistry. 29(3), 317-333, 2007. 4. Bioorganic & Medicinal Chemistry 16 (2008) 6448–6459. 5. Journal of Steroid Biochemistry & Molecular Biology 126 (2011) 35–45. 			
Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.			

Nombre y apellidos: Jorge Barrios Ginart E-mail: jbarrios@matcom.uh.cu		Fecha de nacimiento: 01/Mayo/1979	
Graduado de: Licenciado en Ciencia de la Computación		Fecha	Lugar
		2003	UH
Grado científico	Doctor en Matemática	2011	Universidad de las Antillas y de la Guyana (Pointe-à-Pître, Guadeloupe, Francia)
Título académico			
Categoría docente	Asistente		
Categoría científica			
Labor que desempeña	Profesor del Departamento de Matemática Aplicada, Facultad de Matemática y Computación, Universidad de La Habana, Cuba.		
CES/ECIT/OACE			
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Métodos Numéricos para Inclusiones Diferenciales. Modelado Matemático de la detección del VIH en Cuba. Modelado Matemático de una epidemia de Dengue en las condiciones Cubanas.</p>			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Métodos numéricos para inclusiones diferenciales. Aplicaciones a modelos epidemiológicos.</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Barrios, A. Pietrus, A. Marrero, H. de Arazoza, and G. Joya. Dengue model described by differential inclusions. In J. Cabestany, et al., eds.: IWANN 2011, Part II, LNCS 6691, pp. 540--547. Springer, Heidelberg (2011). 2. H. de Arazoza, R. Lounes, Y.-H. Hsieh, A. Sanchez and J. Barrios. Modeling detection of HIV in Cuba. In J. Cabestany, et al., eds.: IWANN 2011, Part II, LNCS 6691, pp. --. Springer, Heidelberg (2011). 3. J. Barrios, A. Marrero, M.L. Baguer, and H. de Arazoza. Parameter Estimation in HIV– AIDS Epidemiological Models. Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones, 17(2) :1–17, 2010. CIMPA-UCR. 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. "Una solución determinista del problema clásico de estimación de parámetros". Dayra Rodríguez Delgado. Tesis de Licenciatura en Matemáticas, 2006. 2. "Adolcdotnet: extensión de ADOL-C para .NET". Yusniel Borrego Fernández. Tesis de Licenciatura en Ciencia de la Computación, 2007. 3. "Resolución del problema de la Optimización Global mediante Análisis de Intervalos. Greter Domínguez Rodríguez . Tesis de Licenciatura en Ciencia de la Computación, 2010. 4. "Estudio e implementación computacional en serie y concurrente de métodos numéricos para inclusiones diferenciales". Armando Ortiz Llorens. Tesis de Licenciatura en Ciencia de la Computación, 2010. 			

Nombre y apellidos: Adonis Bello Alarcón E-mail: qfarmaceutica@infomed.sld.cu		Fecha de nacimiento: 9 de abril de 1969	
Graduado de: Licenciatura en Ciencias Farmacéuticas		Fecha	Lugar
		1992	UH
Grado científico	Doctor en ciencias	2008	IFAL-UH
Título académico			
Categoría docente	Profesor Titular	2010	IFAL-UH
Categoría científica	-		
Labor que desempeña	Jefe de departamento		
CES/ECIT/OACE	Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de la Habana.		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Línea de investigación: Estudio fitoquímico de especies endémicas cubanas.</p> <p>Investigaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio químico de los metabolitos secundarios presentes en la especie <i>Calophyllum pinetorum</i>. • Aislamiento y caracterización de nuevas piranocromonas a partir de la resina de especies vegetales del género <i>Calophyllum</i> que crecen en Cuba. • Estudio químico de especies endémicas del género <i>Garcinia</i>. 			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Química Farmacéutica.</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Adonis Bello Alarcón,† Osmany Cuesta-Rubio, Anna Lisa Piccinelli and Luca Rastrelli. Chromonas of <i>Calophyllum antillanum</i>. J. Nat. Prod 14(7) 126-131 (2009). 2. Mangas, R.; Montes de Oca, R.; Bello, A.; Vázquez, A. N. Caracterización por Cromatografía de Gases/Espectrometría de Masas del extracto apolar de las hojas de <i>Clusia minor</i> L. Latin American Journal of Pharmacy, 27 (5): 747-51 (2008). 3. Mangas, R.; Bello, A.; Cuesta, O; Piccinelli, A. L.; Rastrelli, L. Polyprenylated benzophenones derivatives from <i>Clusia minor</i> L. fruits. Latin American Journal of Pharmacy, 27 (5): 762-5 (2008). 4. Bello-Alarcón, A.; Cuesta-Rubio, O.; Méndez, R.; Piccinelli, A.; Rastrelli, L. and Arevalo, C. "Estudio químico de la resina de la especie endémica <i>Calophyllum pinetorum</i> Bisse". Rev. Cubana Plant. Med. 13(2) (2008). 5. Mangas, R., Bello, A., Cuesta, O. Empleo de métodos cromatográficos en el estudio fitoquímico del extracto de mediana polaridad de los frutos de la especie <i>Clusia minor</i>. Proceeding del VI Simposio de Cromatografía "SIMCROM 2007". 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. 5. 			

Nombre y apellidos: Ricardo Bringas Pérez E-mail: bringas@cigb.edu.cu		Fecha de nacimiento: 03/04/1960	
Graduado de: Matemática aplicada.		Fecha	Lugar
		1983	Univ. Odessa, URSS
Grado científico	Doctor en Ciencias Biológicas	1999	CENIC
Titulo académico			
Categoría docente	Investigador Titular	2008	CIGB
Categoría científica	Investigador, Jefe de Departamento de Bioinformática.		
Labor que desempeña	Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología.		
CES/ECIT/OACE			
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción, visualización y análisis de redes de genes y proteínas. 2. Desarrollo de métodos computacionales para el análisis de la asociación de genes a enfermedades. 3. Identificación de factores de transcripción asociados a la expresión diferencial de genes. 4. Correlación de las redes de interacciones ADN-proteína y proteína-proteínas y su uso en la identificación de grupos de factores de transcripción que actúan de forma cooperada. 5. Redes de genes : Minería de datos de Genómica y Proteómica. 			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de secuencias de ADN y proteínas. - Biología de sistemas: Integración de datos y redes biológicas. 			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ochagavía ME, Miranda J, Nazábal M, Martín A, Novoa LI, Bringas R, Fernández-De- Cossío J, Camacho H. (2011) A methodology based on molecular interactions and pathways to find candidate genes associated to diseases: its application to schizophrenia and alzheimer's disease. Journal of Bioinformatics and Computational Biology 9(4). 2. Martín A, Ochagavía ME, Rabasa LC, Miranda J, Fernández-de-Cossío J, Bringas R. (2010). Bisogenet: A new tool for gene network building, visualization and analysis. BMC Bioinformatics 10:91. 3. Lee, HJ, Manke, T, Bringas, R, Vingron M. (2008) Prioritization of gene regulatory interactions from large-scale modules in yeast. BMC Bioinformatics 9:32. 4. Junco J.A., Basulto R., Fuentes F., Bover E., Reyes O., Pimentel E., Calzada L., Castro M.D.,Arteaga N., López Y., Hernández H., Bringas R., Garay H., Peschke P., Bertot J., Guillén G. Gonadotropin Releasing Hormone-Based Vaccine, an Effective Candidate for Prostate Cancer and Other Hormone-sensitive Neoplasms. In: Adv Exp Med Biol 617:581-7, 2008. 5. Miranda J, Bringas R. Análisis de Datos de Microarreglos de ADN. Part I: Antecedentes de la tecnología y diseño experimental. Biotecnología Aplicada 25. 2008. 6. Miranda J, Bringas R. Análisis de Datos de Microarreglos de ADN. Parte II: Cuantificación y Análisis de la Expresión Génica. Biotecnología Aplicada 25. 2008. 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p>			

Nombre y apellidos: Gladys María Casas Cardoso E-mail: gcasas@uclv.edu.cu		Fecha de nacimiento: 19 de enero de 1971	
Graduado de: Licenciatura en Cibernética Matemática		Fecha	Lugar
		1994	UCLV
Grado científico	Doctora en Ciencias Técnicas	2004	UCLV
Titulo académico	-		
Categoría docente	Profesora Titular	2010	UCLV
Categoría científica	-		
Labor que desempeña	Profesora del Dpto. de Ciencia de la Computación, Centro de Estudios de Informática (CEI), Facultad de Matemática, Física y Computación (MFC), UCLV Jefa del Laboratorio de Bioinformática		
CES/ECIT/OACE	Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV), MES		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Jefa del Laboratorio de Bioinformática del CEI-UCLV. Dirige el Seminario de Estadística de la facultad MFC. Investiga en aplicaciones estadísticas a la Bioinformática.</p> <p>Investigaciones realizadas:</p> <p>Desarrollo de técnicas estadísticas para la detección de conglomerados de enfermos.</p> <p>Aplicación de técnicas de Estadística Multivariada y de Aprendizaje Automatizado al estudio de la hipertensión arterial en Santa Clara.</p>			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que con- duce en el programa:</p> <p>Pregrado: Probabilidades, Estadística, Estadística Avanzada.</p> <p>Posgrado: Probabilidades, Estadística Multivariada, Biometría y Diseño Experimental, Metodología de la Investigación, Análisis Cualitativo de Datos, Simulación y método de Monte Carlo.</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuadrado-Rodríguez, S.; González-Rodríguez, E.; Curbelo-Hernández, H.; Luna-Carvajal, Y.; Casas-Cardoso, G.; Gutiérrez-Martínez, I. (2011). Sistema experto basado en casos para el diagnóstico de la hipertensión arterial. Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia No. 60 pp. 214-225. 2. Le-Thi-Thu, H., Marrero-Ponce, Y., Casañola-Martin, G.M., Casas-Cardoso, G., Chávez, M.D.C., Garcia, M.M., Morell, C., Torrens, F., Abad, C. A comparative study of nonlinear machine learning for the "in silico" depiction of tyrosinase inhibitory activity from molecular structure Molecular Informatics, vol 30, 2011/(6-7), pp. 527-537. 3. Casas-Cardoso, G.; Vaquer-Fernández, JE; Cuadrado-Rodríguez, S; Chávez-Cárdenas, MC; y González-Rodríguez, E; Índice de alto riesgo cardiovascular usando árboles de clasificación, Investigación aplicada a la salud. Una mirada desde la Investigación de Operaciones, ULTRADIGITAL PRESS, S.A. México, D. F., México. 2010, ISBN: 968-5518-27-0, p. 33-43 4. Rodríguez-Corvea, L; Casas-Cardoso, G.; Silveira-Díaz, P; Díaz-Rosell, F; Grau-Abalo R; Optimización de parámetros en los métodos Scan Generalizados, Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, 56, 2010 5. Huong Le-Thi-Thu; Casas-Cardoso, G.; Casañola-Martin, GM; Marrero-Ponce, Y; Puris A; Torrens, F; Rescigno A and Abad, C; QSAR models for tyrosinase inhibitory activity description applying modern statistical classification techniques: A comparative study. Chemometr. Intell. Lab. Syst. 2010. DOI: 10.1016/j.chemolab.2010.08.016 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p>			

Nombre y apellidos: María del Carmen Chávez Cárdenas E-mail: mchavez@uclv.edu.cu		Fecha de nacimiento: 16-7-1962	
Graduado de: Licenciatura en Cibernética Matemática		Fecha	Lugar
		15-7-1985	UCLV
Grado científico	Dra. Ciencias Técnicas	Julio 2009	UCLV
Título académico	-		
Categoría docente	Profesor Titular	Octubre 2010	UCLV
Categoría científica	-		
Labor que desempeña	Profesor		
CES/ECIT/OACE	Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Líneas: Inteligencia Artificial, Estadística, Bioinformática, Redes Bayesianas, Sistemas de inferencia probabilistas</p> <p>Investigaciones más importantes realizadas en los últimos cinco años:</p> <p>Aplicaciones de técnicas de Inteligencia Artificial, especialmente redes bayesianas en problemas Bioinformáticos y Bio-médicos.</p>			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Pregrado: Inteligencia Artificial, Simulación</p> <p>Postgrado:</p> <p>Sistemas Basados en Conocimiento (Maestrías: Computación Aplicada y Ciencia de la Computación)</p> <p>Estadística Bayesiana (Maestría en Bioinformática y Biología Computacional)</p> <p>Estadística e Inteligencia Artificial aplicada a la Bioinformática (Doctorado curricular en Informática)</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Moreira Broche, J.E.; Casas Cardoso, G., <u>Chávez Cárdenas, M.C.</u>; Martínez, Y.; Grau Ábalo, R. (2010) Bayesian network structural learning based on the Ant-Colony Optimization Metaheuristic: a bioinformatics application, Workshop Cuba-Flanders on Machine Learning and Knowledge Discovery, Santa Clara, Cuba, febrero del 2010, ISBN: 578-959-250-574-2. 2. Moreira Broche, J.E.; <u>Chávez Cárdenas M.C.</u>; Sánchez Rodríguez, R.; Grau Ábalo, R.; Del Toro Melgarejo, L.F.; (2011) Implementación paralela de algoritmos básicos empleados en el análisis filogenético, Poster en CICI 2011, Convención Internacional INFORMÁTICA 2011, febrero 2011, Havana, Cuba, ISBN: 978-959-7213-01-7 3. Nguyen Thi Minh, T.; <u>Chávez-Cárdenas, M.C.</u>; G.; Grau-Abalo, R.; del Toro, L. Simulación estocástica de poblaciones del virus de la influenza. En Memorias de la 14 Convención y Feria Internacional Informática 2011. ISBN 978-959-7213-01-7. 4. Pupo-Meriño, M.; Leyva, M.Y.; <u>Chávez-Cárdenas, M.C.</u>; Casas-Cardoso, G.; Grau-Abalo, R.; Arboláez, A. Software para la generación de modelos y clasificación de datos basado en redes bayesianas. En Memorias de la 14 Convención y Feria Internacional Informática 2011. ISBN 978-959-7213-01-7. 5. Le-Thi-Thu, H., Marrero-Ponce, Y., Casañola-Martin, G.M., Casas-Cardoso, G., <u>Chávez, M.D.C.</u>, Garcia, M.M., Morell, C., Torrens, F., Abad, C. A comparative study of nonlinear machine learning for the "in silico" depiction of tyrosinase inhibitory activity from molecular structure Molecular Informatics, vol 30, 2011/(6-7), pp. 527-537. Indexado por: SCOPUS 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. 5. 			

Nombre y apellidos: Lila Rosa Castellanos Serra E-mail: lila.castellanos@cigb.edu.cu		Fecha de nacimiento: 18-09-48	
Graduado de: Licenciatura en Química		Fecha	Lugar
		1971	Univ. Habana
Grado científico	Dr. De Estado en Ciencias	1978	Univ. Paris XI
Titulo académico			
Categoría docente	Prof. Titular Adjunto	2001	IPSJAE
Categoría científica	Inv. Titular	1983	CIB-CIGB
Labor que desempeña	Investigador		
CES/ECIT/OACE			
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Líneas de investigación que desarrolla y las tres investigaciones más importantes realizadas en los últimos cinco años</p> <p>Línea: desarrollo de nuevos métodos para el análisis de proteínas.</p> <p>Línea: Proteómica</p> <p>Investigaciones más importantes:</p> <p>Un nuevo procedimiento para la detección de proteínas en geles de focalización isoelectrica y su identificación por espectrometría de masas (Premio ACC, 2000)</p> <p>Proteómica de las proteínas nucleares de "small cell lung cancer" (Publicado en Electrophoresis 2003)</p> <p>Estudio de la vacuna cubana vs. Neiseria meningitidis mediante técnicas de Proteómica: identificación de componentes por espectrometría de masas (4 patentes solicitadas en 2003).</p>			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Proteómica</p> <p>Química de proteínas</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Review por invitación: Detection of biomolecules in electrophoresis gels with salts of imidazole and zinc II: a decade of research. L. Castellanos-Serra (*), E. Hardy. Electrophoresis 22, 864-873, 2001. 2. Artículo en libro: Proteome Analysis of Polyacrylamide Gel-Separated Proteins Visualized by Reversible Negative Staining Using Imidazole-Zinc Salts (L. Castellanos-Serra, et al.). In; From Genome to Proteome: Advances in the Practice and Application of Proteomics. Editor: Michael J. Dunn (Editor) 2000. Published by Jossey-Bass (J. Wiley) 3. An optimized procedure for detection of proteins on carrier ampholine-IEF and IPG gels with imidazole and zinc salts: its application to the identification of IEF-separated isoforms by in gel proteolysis and mass spectrometry analysis. L. Castellanos-Serra , A. Vallin, W. Proenza, J. P Le Caer, J. Rossier. Electrophoresis 22, 1677-1685, 2001 4. The inhibition of unwanted proteolysis during sample preparation. Lila Castellanos-Serra, Dalila Paz-Lago. Electrophoresis 23, (2002) 1745-1753. 5. Identification of nuclear proteins of small cell lung cancer cell line H82: An improved procedure for the analysis of silver-stained proteins. L. J. Gonzalez, L. Castellanos-Serra, V. Badock, M. Diaz, A. Moro, S. Perea, A. Santos, D. Paz-Lago, A. Otto, E.C. Mueller, S. Kostka, B. Wittmann Liebold, G. Padron. Electrophoresis 24 (2003), 237-252. 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p>			

Nombre y apellidos: Ramón Carrasco Velar E-mail: rcarrasco@uci.cu		Fecha de nacimiento: 20/marzo/1946	
Graduado de: Licenciatura en Química		Fecha	Lugar
		1975	U-H
Grado científico	Dr. en Ciencias Químicas	2003	U-H
Título académico			
Categoría docente	Auxiliar	2001	U-H
Categoría científica	Titular	2004	CQF
Labor que desempeña	<i>Profesor</i>		
CES/ECIT/OACE	Universidad de las Ciencias Informáticas		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Minería de grafos Inteligencia artificial aplicada a estudios SAR Desarrollo de descriptores híbridos aplicables al diseño de fármacos</p>			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Aspectos de la teoría del grafo químico aplicados a la quimio y la bioinformática</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SEADIM/2011 ¿Reduced Graphs or Local Descriptors? Ramón Carrasco Velar, Julio Omar Prieto Entenza and Aurelio Antelo Collado 2. Revista CENIC Ciencias Químicas. Modelos de predicción de actividad citotóxica en células SK-N-SH empleando técnicas de softcomputing en una muestra heterogénea de compuestos. Julio Omar Prieto Entenza, Mario Pupo Merino, Ramón Carrasco Velar. En prensa 3. Chromatographia 2010, 71, (No. 9/10) pp. 881. Use of a Simple Additive Scheme to predict the GC Retention Indices of Aromatic Compounds with Different structures. Acevedo-Martínez, J., Zenkevich, I.G. and Carrasco-Velar, R. 4. EMBENET/2008 A new tool for the prediction of biological activity using computer network. R. Carrasco-Velar, A. Antelo-Collado, J.O. Prieto-Entenza, A.R. Rodríguez-León, Y.R. Pérez-Valdés, A. Machín-González, Y. Hernández-Díaz, Y. Molina-Souto, Y. Mejías-César, J.A. Villaverde-Martínez 5. Editorial Universitaria, R. Torricella Ed. ISBN 978-959-16-0647-1. (2008)., Introducción al Diseño de Fármacos, J.C. Escalona, R.Carrasco y J.A.Padrón. 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p>			

Nombre y apellidos: Georgina Espinosa López E-mail:		Fecha de nacimiento: 5 Octubre 1948	
Graduado de: Lic. Ciencias Biológicas		Fecha	Lugar
		1972	
Grado científico	Dr. en Ciencias Biológicas	1989	
Título académico			
Categoría docente	Profesor Titular	1996	
Categoría científica			
Labor que desempeña	Profesora de Bioquímica, Fac de Biología Univ de la Habana		
CES/ECIT/OACE			
Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años: Biología Molecular y celular Polimorfismos Bioquímicos Polimorfismo de fragmentos de DNA mitocondrial Bioquímica Metabólica			
Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa: Biología Molecular para Bioinformáticos			
Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país. <ol style="list-style-type: none"> 1. Milián-García Y., M. Venegas-Anaya, R. Frias-Soler, R. Rodríguez, R. Ramos, M. Alonso, O. Sanjur, Espinosa G. E. Birmingham. 2011 Evolutionary history of Cuban crocodiles <i>Crocodylus rhombifer</i> and <i>C. acutus</i> inferred from multilocus markers. J. Exp. Zool. 313 A: 358-375 Base de datos: Medline, Scopus Science Citation Index Índice de impacto 3.364. 2. Pérez-Beloborodova A, A Artilles-Valor, L. Pérez-Jar, D. Hernández-Martínez, M. Guerra-Aznay, and G.Espinosa-López 2012. Genetic Characterization of Six Stocks of <i>Litopenaeus vannamei</i> Used in Cuba for Aquaculture by Means of Microsatellite Loci, International Journal of Zoology (open access) Volume 2012 (2012), Article ID 352165, 7 pages 3. Artilles A, I. Rodríguez, Pérez A., Pérez L. Espinosa G. Limitada variabilidad genética de la quinta introducción en Cuba de <i>Litopenaeus vannamei</i> estimada con el uso de marcadores microsatélites Biotecnología Aplicada 2011;28 			
Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.			
Tesis de doctorado 4 defendidas en 2005 , 2006, 2008 y 2009 en curso (4)			

Nombre y apellidos: Lucina García Hernández E-mail: lucina@matcom.uh.cu		Fecha de nacimiento: 30 de junio de 1949	
Graduado de: Licenciatura en Matemática		Fecha	Lugar
		1971	UH
Grado científico	Doctora en Ciencias Matemáticas	1984	Rusia
Título académico			
Categoría docente	Profesor Auxiliar	1985	UH
Categoría científica	-		
Labor que desempeña	Profesora Consultante del Departamento de Programación e Ingeniería de Software de la Facultad de Matemática y Computación		
CES/ECIT/OACE	Universidad de La Habana (UH)		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Líneas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Data warehousing e inteligencia de negocios desde la perspectiva de los datos. - Desarrollo de plataformas, herramientas y aplicaciones matemático-computacionales para el almacenamiento y la recuperación de información de fuentes de datos estructurados, semi estructurados y no estructurados. - Integración de modelos y tecnologías matemático-computacionales para la automatización de los espacios sanológicos en el marco del proyecto interdisciplinario Sanología y Promoción de Salud. <p>Investigaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concepción, instrumentación y aplicación de herramientas genéricas para la creación y población de un data warehouse sobre una arquitectura de tres capas. - Modelo formal y diseño matemático-computacional del enfoque multidimensional bajo el paradigma de la orientación a objetos. - Modelado, diseño e implementación de la primera aproximación de plataforma computacional inteligente para la aplicación del enfoque sanológico en disímiles escenarios de actuación. 			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Bases de datos: enfoque relacional y objeto-relacional.</p> <p>Data warehousing en escenarios heterogéneos.</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. García Hernández, L.; Velázquez Vidal, L.; Veliz Monteagudo, M.; Domínguez Fuentes, A. Una aplicación de herramientas genéricas para la construcción de un data warehouse. Memorias del evento COMPUMAT'2011. Cuba, Nov. 2011. ISBN 978-959-250-658-9. 2. García Hernández, L.; Gutiérrez Torriente, W.; Leal Echevarría, Y.; Cardoso Guerra, L. SANOINFANTIL: Una herramienta Web para la aplicación del enfoque sanológico en los niños. Exposición y demostración práctica ante la delegación de la Corporación Kellog's, Universidad de La Habana, 2010. 3. García Hernández, L.; Gutiérrez Torriente, W.; Leal Echevarría, Y.; Cardoso Guerra, L. La Inteligencia de Negocios en función de la Sanología. Sesión Científica del Centro de Estudios de Salud y Bienestar Humanos, Universidad de La Habana, 2010. 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. 5. 			

Nombre y apellidos: María Matilde García Lorenzo E-mail: mmgarcia@uclv.edu.cu		Fecha de nacimiento: 14 de marzo de 1962	
Graduado de: Licenciatura en Cibernética Matemática		Fecha	Lugar
		Julio 1985	UCLV
Grado científico	Doctora en Ciencias Técnicas (Especialidad Informática)	Julio 1997	ISPJAE
Título académico	-		
Categoría docente	Profesora Titular	1998	UCLV
Categoría científica	-		
Labor que desempeña	Profesora del Dpto. de Ciencia de la Computación, Centro de Estudios de Informática (CEI), Facultad de Matemática, Física y Computación (MFC), UCLV		
CES/ECIT/OACE	Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV), MES		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Miembro del Laboratorio de Inteligencia Artificial del CEI-UCLV. Investiga en aprendizaje automatizado, razonamiento basado en casos, técnicas de softcomputing.</p> <p>Investigaciones realizadas:</p> <p>"Métodos para el procesamiento de los conjuntos de entrenamiento en el Aprendizaje automatizado basados en la teoría de los conjuntos aproximados",</p> <p>"Modelo para la clasificación de secuencias en problemas de la bioinformática, usando técnicas de inteligencia artificial",</p> <p>"Modelos para la construcción de clasificadores usando conjuntos borrosos"</p>			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Pregrado: Inteligencia Artificial</p> <p>Posgrado: Métodos de Solución de Problemas, Redes Neuronales Artificiales, Sistemas basados en el Conocimiento, Reconocimiento de Patrones</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Using Rough Sets and Maximum Similarity Graphs for Nearest Prototype Classification. Lecture Notes in Computer Science 2012, Vol 7441 2. A Fuzzy Cognitive Maps Modeling, Learning and Simulation Framework for Studying Complex System. New challenges on Bioinspired applications, Part II. Lecture Notes in Computer Science. Vol. 6687, pp. 243-256. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011 3. Two steps Individuals Travel Behavior Modeling through Fuzzy Cognitive Maps Pre-definition and Learning. Advances in Artificial Intelligence, Part II. Lecture Notes in Artificial Intelligence. Vol. 7095, pp. 82-94. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011 4. A comparative study of nonlinear machine learning for the "in silico" depiction of tyrosinase inhibitory activity from molecular structure. Molecular Informatics, Vol. 30, 2011/(6-7), pp. 527-537. 5. Ensemble of classifiers based on hard instances. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 6718, pp67-74 Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. 5. 			

Nombre y apellidos: Ricardo del C. Grau Ábalo E-mail: rgrau@uclv.edu.cu		Fecha de nacimiento: 1-Feb-1950	
Graduado de: Licenciatura en Ciencias Matemáticas		Fecha	Lugar
		Dic. 1971	UCLV
Grado científico	Dr. en Ciencias Matemáticas	Feb. 1987	UCLV
Título académico	-		
Categoría docente	Profesor Titular	1985	UCLV
Categoría científica	-		
Labor que desempeña	Profesor		
CES/ECIT/OACE	Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Líneas: Modelación matemática, Estadística, Inteligencia Artificial, Bioinformática.</p> <p>Investigaciones:</p> <p>Álgebras del código genético y su aplicación al estudio de mutaciones de genes</p> <p>Modelos evolutivos para la predicción de mutaciones de proteínas</p> <p>Redes Neuronales Recurrentes y Redes Bayesianas en el análisis de secuencias genómicas</p>			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Pregrado: Lógica, Simulación, Curso optativo de Bioinformática y Curso optativo Proyecto de Trabajo de Diploma</p> <p>Postgrado: Metodología de la investigación, Estadística con ayuda de paquetes de software, Análisis de Datos Cualitativos, Estadística e Inteligencia Artificial aplicada a la Bioinformática (Doctorado curricular en Informática)</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rivera-Borroto, O.; Rabassa-Gutiérrez, M; Grau, R.; Marrero-Ponce, Y.; García-de-la-Vega, J.; (2012) Dunn's index for cluster tendency assessment of pharmacological data sets, <i>Canadian Journal of Physiology and Pharmacology</i> 90 pp: 425-433 ISSN: 0008-4212 2. Rodríguez, A., Grau, R., Nowé, A. (2011) Continuous Action Reinforcement Learning Automata. Performance and Convergence, Proceedings of ICAART 2011, Roma, Italia, ICAART-Springer 2011, pp. 473-478 3. Rivera, O.M.; Hernández, Y.; García, J.M.; Grau, R.; Marrero, Y. (2011) Novel similarity measures for the effective and efficient retrieval of pharmacological datasets, <i>Revista Afinidad</i>, LXVIII 5551 / 2011 pp. 50-55 4. Rodríguez, L.; Casas, G.; Silveira, P.; Díaz, F.; Grau, R. (2010) Optimización de parámetros en los métodos scan generalizados, <i>Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia</i>, 56 / 2010, pp. 220-231, ISSN: 0120-6230. 5. Sánchez, R.; Grau, R. (2009) An algebraic hypothesis about the primeval genetic code architecture, <i>Mathematical Biosciences</i>, 221 / 2009, pp. 60-76 ISSN: 0120-6230 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. 5. 			

Nombre y apellidos: Luisa Manuela González González E-mail: luisagon@uclv.edu.cu		Fecha de nacimiento: 25 abril 1954	
Graduado de: Lic. Matemática		Fecha	Lugar
		1975	UCLV
Grado científico	Dra. en Ciencias Técnicas	1995	UCLV
Título académico	-		
Categoría docente	Profesor Titular	1998	UCLV
Categoría científica	-		
Labor que desempeña	profesora		
CES/ECIT/OACE	Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Modelación de datos. Ontologías.</p> <p>Tres investigaciones más importantes realizadas en los últimos cinco años:</p> <p>Sistema Integrado de Herramientas de Ayuda al Diseño de Bases de Datos en ambientes distribuidos. 2007.</p> <p>Enfoque sistémico a la modelación de datos, base para el desarrollo de una herramienta CASE. 2010.</p> <p>Captación de reglas de negocio para el desarrollo de sistemas de información sobre un domino específico. 2011</p>			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Pregrado:</p> <p>Bases de datos relacionales. SQL. Bases de datos postrelacionales, Bases de datos para la toma de decisiones.</p> <p>Postgrado:</p> <p>Bases de datos relacionales. SQL. Bases de datos postrelacionales, Bases de datos avanzadas. Bases de datos para la toma de decisiones. Concurrencia y Recobrado. Bases de datos distribuidas. Implementación en sistemas de bases de datos.</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Medical application for kidney transplantation using business rules. Revista Habanera de Ciencias Médicas. Referenciada por: SciELO. Volumen 11, No. 1, Ene. - Mar., 2012. RNPS 2034 ISSN 1729-519X. 2. UC-Rules editor de reglas de negocio para una clasificación semántica aplicada a problemas médicos. Hahciet, Revista de Telecomunicaciones, Asociación Iberoamericana de Centros de Investigación de Telecomunicaciones, Año XXVIII, No 123. Madrid. pp. 60-66. 3. Deteccion de inconsistencias de referencias cíclicas en esquemas lógicos de bases de datos. Revista Facultad de Ingeniería, de la Universidad de Antioquia, 2010/ No. 55, Medellín, Colombia. pp. 165-173. ISSN 0120-6230. Referenciada por SCOPUS. 4. Vocabulario de negocio para trasplante renal con enfoque ontológico para un modelo de hechos genérico. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, 2010/ N°. 53. Medellín, Colombia. pp.155-162. ISSN 0120-6230. Referenciada por: SCOPUS. 5. Generating restriction rules automatically with an information system. Revista Cubana Informática Médica. ISSN: 1684-1859. No. 1. 2009. Referenciada por: SciELO, Disponible en URL: http://www.rcim.sld.cu/revista_18/articulo_18.htm. 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. 5. 			

Nombre y apellidos: Jorge Gulín González E-mail: gulinj@uci.cu		Fecha de nacimiento:	
Graduado de: Lic. Física		Fecha	Lugar
		1996	UH
Grado científico	Dr. en Ciencias Físicas	2001	ISPJAE
Título académico			
Categoría docente	Profesor Titular	2008	UCI
Categoría científica			
Labor que desempeña	Profesor Universitario		
CES/ECIT/OACE	Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI)		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Línea de Investigación: Física-química computacional aplicada al estudio de nanomateriales.</p> <p>Investigaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio sobre transiciones de fase en materiales nanoporosos en condiciones de alta presión. 2. Propiedades estructurales del agua en condiciones de confinamiento en nanoporos. 3. Estudio de la transferencia de masa en superficies externas de zeolitas, a partir de simulaciones de dinámica molecular. <p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicaciones de la teoría del funcional de la densidad al estudio de moléculas y fases condensadas 2. Física Estadística Aplicada <p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Suffritti G.B., Demontis P., Gulín -Gonzalez J., Marco Masia (2011): Computer simulations of dynamic crossover phenomena in nanoconfined water, Journal of Physics: Condensed Matter. 23. 2. Demontis P., Gulín-González J., Jobic H., Suffritti G. B. (2010): Diffusion of water in zeolites Na A and NaCa A: a molecular dynamics simulation study, Journal of Physical Chemistry C, 114, 18612-18621. 3. Demontis P., Gulín-González J., Masia M., Suffritti G. B. (2010): The behavior of water confined in zeolites: molecular dynamics simulations vs. experiment, Journal of Physics: Condensed Matter, 22, pp. 284106-284112. 4. Schuring A., Gulín González J., Fritzsche S., Karger J., Vasenkov S. (2009): Quantification of the Mass-Transfer Coefficient of the External Surface of Zeolite Crystals by Molecular Dynamics Simulations and Analytical Treatment, Microporous and Mesoporous Materials 125, pp. 107-111. 5. Gulín González J., Dorta-Urra. A., Demontis P., Suffritti G. B. (2009): A study of the pressure-induced reversible amorphization of Xe containing-LTA zeolites by energy minimization technique, Microporous and Mesoporous Materials 123, pp. 30-38. <p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 			

Nombre y apellidos: Maria Victoria Guzmán Sánchez E-mail: mvguzman@finlay.edu.cu		Fecha de nacimiento: 5-10-2009	
Graduado de: Licenciatura en Información Científico-Tecnológica		Fecha	Lugar
		1992	UH, Cuba
Grado científico	Dra. en Ciencias de la Información.	2010	UH, Cuba
Título académico	Doctora.		
Categoría docente	Asistente adjunto.		
Categoría científica	Investigador titular		
Labor que desempeña	Biotecnólogo II nivel.		
CES/ECIT/OACE	J' Dpto. Gestión de Información. Instituto Finlay.		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años: Análisis y visualización de información basada en diferentes tecnologías y herramientas como redes neuronales artificiales (RNA) y PathFinder. Desarrollo de software y plataformas modulares para el análisis de información. Generación de Indicadores para el análisis de información.</p>			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa: Bioinformetría</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sierra, M.; Raga, A. Guzmán, MV. An overview of the observational and theoretical studies of HH 1 and 2. <u>Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica</u>, Volume: 47 Issue: 2 Pages: 425-437 Published: OCT 2011. 2. Guzmán, MV.; Carrillo, H., Jiménez, J.L.; Villaseñor, E. Bioinformetric studies in TB vaccines researches. (Chapter 22). Pp 441-461. In: Norazmi, MN., Acosta, A.; Sarmiento, M. (eds). The Art and Science of Tuberculosis Vaccine Development. UK: Oxford University Press, 2010. 3. Sierra, MM.; Guzmán, MV.; Raga, AC.; Pérez, I. The productivity of Mexican astronomers in the field of outflows from young stars. <u>Scientometrics</u>. 2009; 81(3):765-777. 4. Carrillo, H., Villaseñor, E.; Guzmán, MV.; Jiménez, JL. ViBlioSOM Software]. IMPI – 2942-2011. Copyright - UNAM, 2011/Instituto Finlay, 2011. 5. Guzmán, MV.; Calero, R., Velázquez, C.; Álvarez, I. Martí, A. Pimienta, B. Red Latinoamericana de Información Científico-Técnica en Vacunas. [Manual y Software]. CENDA - 2848-2006. Copyright - Instituto Finlay, 2006. 6. Trejo, MC.; Villaseñor, EA.; Guzmán, MV.; Carrillo, Humberto. DataSOMinig [Software]. IMPI – 2940-2006. Copyright - Instituto Finlay, 2006//UNAM, 2006. 7. Villaseñor, E.A.; Carrillo Calvet, H.; Guzmán Sánchez, M.V.; Jiménez, J.L.; Martínez de la Escalera, N. Aplicación de ViBlioSOM al comportamiento temporal de los MeSH de MedLine: Aplicación al estudio de la producción de vacunas contra la tuberculosis. En: Memorias del Congreso Internacional de Información, INFO'2010. (ISBN 978-959-234-076-3), Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba, del 19 al 23 de abril del 2010. 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p>			

Nombre y apellidos: Miguel Katrib Mora E-mail: mkm@matcom.uh.cu		Fecha de nacimiento: 18 Marzo de 1949	
Graduado de: Licenciatura en Matemática		Fecha	Lugar
		1971	UH
Grado científico	Dr.	1980	MGU, Moscú
Título académico			
Categoría docente	Profesor Titular	1985	
Categoría científica			
Labor que desempeña	Jefe de la Disciplina Programación e Ingeniería de Software Coordinador de la Maestría en Ciencia de la Computación, Facultad de Matemática y Computación, UH		
CES/ECIT/OACE	Universidad de la Habana		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Líder científico del grupo de investigación WEBOO dedicado a los paradigmas de programación y al desarrollo de software para la web. Durante los últimos 5 años este grupo se ha dedicado a la formación de trabajos de investigación, desarrollo, asimilación, divulgación, enseñanza y entrenamiento de tecnologías avanzadas para el desarrollo de software en la web.</p> <p>Los principales resultados obtenidos por el grupo se enmarcan en tres áreas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de software y APIs para graficación, visualización 3D e interfaces visuales. Lenguajes de shaders. Un tema actual de investigación son los Lenguajes de Dominio Específico para visualización y graficación. 2. Software y tecnologías para el desarrollo de portales y aplicaciones web con particular atención a Share Point y ASP .NET MVC 3. Lenguajes y Paradigmas de Programación. Integración de paradigmas, programación orientada a objetos, programación funcional y programación dinámica Buenas Prácticas. Lenguajes de Dominio Específico. Desarrollo de software dirigido por modelos. 			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa: Multiparadigmas de Programación</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Toward More Dynamic Queries</i>, SAB 2011, 11 Meeting of the Scientific Advisory Board. Oliva, España Septiembre 2011 2. <i>HAMLET: Heterogeneous Application Middleware Layer for Extensive Tasks</i>, Iberoamerican Conference on Software Engineering, ClbSE 2011, Río de Janeiro, Brazil, Mayo 2011 3. <i>QoS-enabled and self-adaptive connectors for Web Services composition and coordination</i>. Elsevier, Computer Languages, Systems & Structures, Vol 37, Issue 1, April 2010, ISSN 1477-8424 4. <i>Dare to use the current capabilities of WPF to get 3D layout effects</i>, .NET Developer's Journal, USA August 2008 5. <i>Composition of Self-Adapting Components for Customizable Systems</i>, The Computer Journal 51 (4) 2008; doi: 10.1093/comjnl/bxm094 6. <i>Aspect Oriented Programming in .NET</i>, Journal Object Technology, ETH, Zurich, May 2007, www.jot.com 7. <i>Dealing with the C#2.0 Genericity</i>, .NET Developer's Journal, Vol 3 issue 11, USA Nov 2005 8. <i>Client Oriented Software Developing</i>, Proceedings of WCAT'04, 18th European Conference on Object-Oriented Programming (ECOOP), Oslo, Norway 14–18 June 2004, ISBN: 84-688-6782-9 9. <i>Including Assertions in .NET Assemblies</i>, .NET Developer's Journal, USA, Sept 2003. 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p>			

Nombre y apellidos: Aymée de los Ángeles Marrero Severo E-mail: aymee@matcom.uh.cu		Fecha de nacimiento: 04-Marzo-1958	
Graduado de: Licenciatura en Matemática		Fecha	Lugar
		1982	Universidad Estatal de Odessa, Ucrania
Grado científico	Doctora en Matemática	2000	UH
Titulo académico			
Categoría docente	Profesora Titular	2009	UH
Categoría científica	-		
Labor que desempeña	Profesor del Dpto. Matemática Aplicada y Vicedecana de Investigaciones, Postgrados y relaciones Internacionales		
CES/ECIT/OACE	Facultad de Matemática y Computación, UH		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelación Matemática de procesos biomédicos. • Tratamiento numérico de modelos epidemiológicos formulados por ecuaciones diferenciales ordinarias. • Aplicaciones a las epidemias de VIH/SIDA y Dengue en Cuba, con uso de técnicas clásicas de optimización y heurísticas. • Métodos Numéricos para Inclusiones Diferenciales. 			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Modelación de Epidemias (Vía Determinista)</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Barrios, A. Pietrus, A. Marrero, H. de Arazoza, G. Joya.: Dengue model described by differential inclusions. In: J. Cabestany, I. Rojas, G. Joya (eds.) Advances in Computational Intelligence, Lecture Notes in Computer Science, vol.6692, pp. 540–547. Springer (2011). 2. J. Barrios, A. Marrero, M.L. Baguer, and H. de Arazoza. Parameter Estimation in HIV– AIDS Epidemiological Models. Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones, 17(2) :1–17, 2010. CIMPA-UCR. 3. Marrero A., J. Barrios, H. de Arazoza, and G. Joya. Un Enfoque en la Modelación Matemática y Análisis de Problemas Epidemiológicos. Aplicación a Modelos de detección del VIH-SIDA en Cuba. In J. F. García and C. N. Bouza, editors, Investigación aplicada a la salud : Una mirada desde la Investigación de Operaciones, pages 138–144. ULTRADIGITAL PRESS, S.A. México, D. F., 2010. ISBN 968-5518-27-0. 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. 5. 			

Nombre y apellidos: Luis Alberto Montero Cabrera E-mail: luis.montero@quimica.uh.cu		Fecha de nacimiento: 02/01/1947	
Graduado de: Licenciatura en Química		Fecha	Lugar
		1968	La Habana
Grado científico	Dr. rer. Nat. (Doctor en Ciencias Químicas)	1980	Dresden
Título académico	Académico Titular	2005	La Habana
Categoría docente	Profesor Titular	1983	La Habana
Categoría científica	Investigador Titular	1983	La Habana
Labor que desempeña	Profesor		
CES/ECIT/OACE	Universidad de La Habana, Ministerio de Educación Superior		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Química computacional y teórica, ciencias de la computación (docencia e investigación científica) • Presidente del Consejo Científico de la Universidad de La Habana • Política científica (investigación científica y docencia) 			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que <u>conduce en el programa</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complementos de matemática para la química teórica • Hipersuperficies y tratamientos clásicos 			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hernández-Rodríguez, E. W.; Sánchez-García, E.; Crespo-Otero, R.; Montero Alejo, A. L.; Montero, L. A.; Thiel, W., Understanding Rhodopsin Mutations Linked to the Retinitis Pigmentosa Disease: A QM/MM and DFT/MRCI Study. <i>J. Phys. Chem. B</i> 2012. 2. Odio, O. F.; Martínez, A.; Martínez, R.; Crespo-Otero, R.; Montero-Cabrera, L. A., Influence of diosgenin structure on the polymerization kinetics of acrylamide: An experimental and theoretical approach. <i>J. Mol. Struct.</i> 2011, 985 (1), 34-47. 3. Montero-Alejo, A. L.; Fuentes, M. E.; Montero, L. A.; de la Vega, J. M. G., Coulomb and Exchange contributions to electronic excitations of benzene aggregates. <i>Chem. Phys. Lett.</i> 2011, 502 (4-6), 271-276. 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Doctor en ciencias químicas, Alexis Otero Calvi, <i>Modelos teóricos de la estructura molecular y propiedades electrónicas de compuestos para la separación tecnológica de níquel y cobalto con ácidos fosfónicos</i>, Universidad de La Habana, Facultad de Química, La Habana, Cuba, 2009. 2. Doctora en ciencias químicas, Rachel Crespo Otero, <i>Modelos teóricos de la interacción del óxido nítrico con moléculas de capa cerrada</i>, Universidad de La Habana, Facultad de Química, La Habana, Cuba, 2009. 3. Doctora en Ciencias Químicas, Yoana Pérez Badell, <i>Modelación teórica de procesos asociados a la síntesis de zeolitas y oxidación de olefinas dentro de sus cavidades</i>, Universidad de La Habana, Facultad de Química, La Habana, Cuba, 2010. 4. Doctora en Ciencias Químicas, Cercis Morera Boado, <i>Modelación teórica de los brasinoesteroides y sus interacciones moleculares</i>, Universidad de La Habana, Facultad de Química, La Habana, Cuba, 2010. 5. Doctora en Ciencias Químicas, Ana Lilian Montero Alejo, <i>Nuevas aproximaciones CNDOL para describir las excitaciones electrónicas de nanosistemas</i>, Universidad de La Habana, Facultad de Química, La Habana, Cuba, 2011. 			

Nombre y apellidos: Cercis Morera Boado E-mail: cercis@fq.uh.cu		Fecha de nacimiento: 1981/10/06	
Graduado de: Licenciatura en Química		Fecha 2004	Lugar Habana
Grado científico	Doctor		
Título académico	Doctor en ciencias químicas.		
Categoría docente	Asistente		
Categoría científica	Doctor		
Labor que desempeña	profesora		
CES/ECIT/OACE	CES		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electropolimerización de polímeros conductores. - Química computacional y teórica. 			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Validation of performances of some semiempirical Hamiltonians for predicting molecular structure calculation of natural brassinosteroids: Towards understanding their biological activity by electron exchange effects. Morera-Boado, Cercis; Alonso-Becerra, Esther; Montero-Cabrera, Luis A and Gonzalez-Jonte, Raul.. Journal of Molecular Structure: Theochem 819 (2007) 109–120. 2. A theoretical approach to the solvation of brassinosteroids. Morera-Boado, Cercis; Alonso-Becerra, Esther; Gonzalez-Jonte, Raul; Montero-Cabrera, Luis and Garcia de la Vega, J. M. Journal of Molecular Graphics and Modelling 27 (2009) 600–610. 3. Interaction of brassinolide with essential amino acid residues: A theoretical approach. Morera-Boado, Cercis; Mora-Diez, Nelaine; Montero-Cabrera, Luis; Alonso-Becerra, Esther; Gonzalez-Jonte, Raul; and Garcia de la Vega, J. M. Journal of Molecular Graphics and Modelling 28 (2010) 604–611. 4. Click synthesis of triazole-based spirostan saponin analogs. Karell Perez-Labrada, Ignacio Brouard, Cercis Morera-Boado, Francisco Estevez, Jaime Bermejo and Daniel G. Rivera. Tetrahedron 67 (2011) 7713-7727. 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. 5. 			

Nombre y apellidos: Vivian Morera Córdova. E-mail: vmorera@fbio.uh.cu		Fecha de nacimiento:	
Graduado de: Licenciada en Química		Fecha	Lugar
		1984	Universidad Estatal "M.I. Lomonosov", Moscú, Rusia
Grado científico	Doctor en Ciencias Biológicas	1997	Universidad de La Habana (UH)
Titulo académico	Licenciada		
Categoría docente	Profesora Titular	2004	UH
Categoría científica	Investigadora Titular		
Labor que desempeña	Profesora. Departamento de Bioquímica. Facultad de Biología.		
CES/ECIT/OACE			
Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años: <ul style="list-style-type: none"> - Espectrometría de masas con ionización por FAB y ESI aplicada a la caracterización estructural de proteínas. - Técnicas de secuenciación C-terminal de proteínas. - Estudio de enfermedades autoinmune mediante técnicas de Proteómica e Inmunoquímica. 			
Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa: Curso de Proteómica			
Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país. <ol style="list-style-type: none"> 1. Protein Engineering, Design & Selection. 2011, 24: 485–493. 2. Bioconjugate Chem. 2011, 22: 33–4. 3. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis 2012, 60: 19– 25. 			
Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año. <ol style="list-style-type: none"> 1. 2010-2011, Tutoría de tesis de grado "Identificación de proteínas con potencialidad terapéutica a partir del análisis por Proteómica del Biomodelo de Artritis Inducida por Adyuvante". Facultad de Biología. Universidad de La Habana, La Habana, Cuba. 2. 2011-2012, Tutoría de tesis de Maestría "Evaluación del estado de salud y dietético-nutricional de la población de cocodrilos (<i>Crocodylus rhombifer</i>) del criadero de la Ciénaga de Zapata. Facultad de Biología. Universidad de La Habana, La Habana, Cuba. 			

Nombre y apellidos: Roberto Mulet Genicio E-mail: mulet@fisica.uh.cu		Fecha de nacimiento: 04/09/71	
Graduado de: Lic. Física		Fecha	Lugar
		Julio 1995	La Habana
Grado científico	Dr	2000	La Habana
Título académico			
Categoría docente	Auxiliar		
Categoría científica	-		
Labor que desempeña	Profesor		
CES/ECIT/OACE	UH/Facultad de Física		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Aplicaciones Interdisciplinarias de la Física Estadística.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de un formalismo para el estudio de sistemas desordenados en dimensión finita considerando las correlaciones de largo alcance. - Estudio de la dinámica de sistemas magnéticos de baja dimensionalidad - Modelación del sistema inmune y de la dinámica de la proteína p53 considerando las fluctuaciones intrínsecas en ambos sistemas 			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Física Computacional, Biología de Sistemas y Complementos de Física Estadística</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. A. Lage-Castellanos, R. Mulet, and Federico Ricci-Tersenghi and Tomasso Rizzo, Characterizing and Improving Generalized Belief Propagation Algorithms on the 2D Edwards-Anderson Model, J. Stat. Mech. 2011, P12007 (2011) 7. R. Díaz Méndez and R. Mulet, Non-Arrhenius relaxation of the Heisenberg model with dipolar interaction}, Journ. Mag. Magn. Mat, 324, 128-134 (2012) 8. N. Figueroa-Morales, K. Le'on and R. Mulet, Stochastic approximation to the specific response of the immune system, J.Theor.Biol. 295, 37-46 (2012) 9. R. Díaz-Méndez, A. Mendoza, R. Mulet, L. Nicolao and D. Stariolo, Dynamics of systems with isotropic competing interactions in an external field: a Langevin approach, Eur. Phys. Journ. B, 81 309-319 (2011) 10. L. Cruz, N. Figueroa-Morales, R. Mulet and J. Pi~nero, Effects of the intrinsic noise in the dynamics of the MdM2-p53 module, Rev.Cub.Fis. 28, 23-37 (2011)□ 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. 5. 			

Nombre y apellidos: José M. Nieto-Villar E-mail: nieto@fq.uh.cu		Fecha de nacimiento: 04/09/1957	
Graduado de: Lic. Química		Fecha	Lugar
		1984	UH
Grado científico	Doctor en Ciencias Químicas	1992	UH
Título académico			
Categoría docente	Profesor Titular	2006	UH
Categoría científica			
Labor que desempeña	Decano Facultad de Química		
CES/ECIT/OACE	Universidad de La Habana		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <ul style="list-style-type: none"> - modelación estocástica - estudio de la relación entre morfología y agresividad en cáncer - sistemas complejos 			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que <u>conduce en el programa</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas Complejos. - Termodinámica de procesos irreversibles. 			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. E. Izquierdo-Kulich, E. Alonso-Becerra & J. M. Nieto-Villar; Entropy production rate for avascular tumor growth, J. of Modern Physics, 2011, 2 (doi:10.4236/jmp.2011.260) 2. E. Izquierdo-Kulich, & J. M. Nieto-Villar; Morphogenesis and aggressiveness of cervix carcinoma, Mathematical Biosciences and Engineering, 8 (2011)987-997. 3. E. Izquierdo-Kulich, & J. M. Nieto-Villar; Complejidad y Auto-organización en Patrones Naturales, Monografía, aceptada para su publicación en la editorial UH y Ciencia y Técnica, mayo, 2011. 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <p>Dirección de alumnos de maestrías:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Allein Plain, Variabilidad de Frecuencia Cardíaca, Fac. Biología, Univ. de La Habana, Cuba.(defendida 2008) <p>Dirección de alumnos de doctorado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eduardo Tejera, Modelación de indicadores Bioquímicos en la pre-eclampsia, Univ. Oporto, Portugal. .(defendida 2010) 2. Juvencio A. Betancourt, Modelos teóricos de Cronoterapia, Mexican Institute of Complex Systems, México. 3. Edgardo Jonathan Suárez, Morfogénesis en la formación de Patrones, Mexican Institute of Complex Systems, México. 			

Nombre y apellidos: Pedro José Ortiz del Toro		Fecha de nacimiento:	
E-mail: pedro@fq.uh.cu , pedro_99_cu@yahoo.com		07 de abril de 1948	
Graduado de:		Fecha	Lugar
Licenciado en Química		1969	UH
Grado científico	Doctor en Ciencias Químicas.	1981	UH
Titulo académico			
Categoría docente	Profesor Titular.	1985	UH
Categoría científica	Investigador Titular.	1984	ACC
Labor que desempeña	Profesor universitario.		
CES/ECIT/OACE	Facultad de Química, Universidad de La Habana		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>(a) Estructura molecular de mesógenos (Formación de cristales líquidos). (b) Modelación cuántica de parámetros de RMN. (c) Desactivación de estados excitados. (d) Determinación de la microestructura de polímeros mediante RMN.</p> <p>1.- Interacciones ss-DNA con azul de metileno. 2.- Propiedades de cristales líquidos del tipo bifenilalquinilo. 3.- Modelación cuántica de parámetros de RMN de compuestos furánicos.</p>			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enlace químico y estructura. • Espectroscopía 			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <p>(1) Elucidation of the mechanism of single-stranded DNA interaction with methylene blue: A spectroscopy approach. M. Ortiz, A. Fragoso, P. J. Ortiz, C. K. O' Sullivan. J. Photochemistry and Photobiology A : Chemistry 2011 (218), 26-32.</p> <p>(2) Steric and electronic situation in the 4-X-4'-[(4-Y-phenyl)ethynyl]biphenyl homologues : A joint theoretical and spectroscopic study". PD Ortiz, R Suardíaz, L de Vega, G Hennrich, P. J .Ortiz . The Journal of Physical Chemistry A (2010), 114, 2939-2944.</p> <p>(3) Effect of Solvents on Gamma Radiations-Induced Graft Copolymerization of Vinyl Acetate onto Poly(3-hydroxybutyrate). M González, P.J. Ortiz, M Rapado, N Galego. International Journal of Polymer Analysis and Characterization. (2009), 14, 231-245.</p> <p>(4) Nitric oxide binding and photodelivery based on ruthenium(II) complexes of 4-aryloxy-3,5-dimethylpyrazole. M. Ortiz, M. Torrén, J.L. Mola, P.J. Ortiz, A. Fragoso, A. Díaz, R. Cao, P. Prado, J. de Mendoza, A. Otero, A. Antiñolo and A. Lara. Dalton Transactions (2008), 3559-3566.</p> <p>(5) On the unusual $^2J_{C_2-H_f}$ coupling dependence on syn/anti CHO conformation in 5-X-furan-2-carboxaldehydes. C. Pérez, R. Suardíaz, P. J. Ortiz, R. Crespo-Otero, G. M. Bonetto, J. A. Gavín, J. M. García de la Vega, J. San Fabián, R. H. Contreras. Magnetic Resonance in Chemistry (2008), 46, 846-850.</p>			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <p>1.</p> <p>2.</p>			

Nombre y apellidos: Isabel Fabiola Pazos Santos E-mail:		Fecha de nacimiento:	
Graduado de: Licenciada en Bioquímica		Fecha	Lugar
		1974	
Grado científico	Dr. Ciencias Biológicas		
Título académico			
Categoría docente	Profesor Titular		
Categoría científica			
Labor que desempeña	Vicedecana de Postgrado de la Facultad de Biología, Universidad de La Habana: desde septiembre del 2004. Profesor titular de la asignatura Biomembranas y profesor titular principal de la asignatura Bioquímica IV (Metabolismo) para la Carrera de Bioquímica.		
CES/ECIT/OACE			
Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años: Bioquímica General Biomembranas; Bioenergética; Metabolismo de carbohidratos y lípidos.			
Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:			
Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país. <ol style="list-style-type: none"> 1. López-Castilla, A. Valle, L. Pedrera, D. Martinez, R. Fando, S. Schreier, C. Alvarez, M. E. Lanio, F. Pazos. THE STICHOLYSIN I MUTANTS STI E2C AND STI R52C SHOW SIMILAR BINDING TO LIPOSOMAL VESICLES BUT DIFFER IN THEIR PERMEABILIZING ACTIVITY. 2011 Biotecnología Aplicada. 28 (1) 2011. 2. Valle, A. Lopez, L. Pedrero, D. Martinez, M. Tejuca, J. Campos, R. Fando, E. Lissi, , C. Alvarez, M. Lanio, F. Pazos, S. Schreier. (2011) STICHOLYSIN I CYSTEINE MUTANTS LOCATED IN THE IMPORTANT FUNCTIONAL REGIONS OF THE PROTEINS CLARIFY THEIR PARTICIPATION IN THE PORE FORMATION PROCESS. Toxicon, Jul;58(1):8-17. Epub 2011 Apr 13. PubMed PMID: 21510967. 3. Ros U, Pedrera L, Díaz D, de Karam JC, Sudbrack T.P, Valiente P.A, Martínez D, Cilli E.M, Pazos F, Itri R, Lanio M.E, Schreier S, Alvarez C. The membranotropic activity of N-terminal peptides from the pore-forming proteins sticholysin I and II is modulated by hydrophobic and electrostatic interactions as well as lipid composition. Dec;36(5):781-91 J Biosciences, 2011. 			
Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.			
Tutor académico y científico (6) de tesis de Maestría Tutor de 3 tesis de Doctorado, una defendida y dos en curso.			

Nombre y apellidos: Carlos S. Pérez Martínez		Fecha de nacimiento: 12.10.1947	
E-mail: cp@fq.uh.cu			
Graduado de: Licenciatura en Química		Fecha	Lugar
		1968	UH
Grado científico	Doctor en Ciencias Químicas	1979	U.Humboldt
Título académico			
Categoría docente	Profesor Titular	1977	UH
Categoría científica			
Labor que desempeña	Profesor		
CES/ECIT/OACE	Universidad de La Habana		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Estructura y dinámica de proteínas mediante RMN Estimación de parámetros de RMN mediante métodos químico-cuánticos (DFT)</p>			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Curso de Espectroscopia</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <p>1. R.H.Contreras, R.Suardíaz, C.Pérez, R.Crespo-Otero, J.San Fabián, J.M.García de la Vega NMR Spin-coupling constants and hyperconjugative interactions Int.Journal of Quantum Chemistry. 2010. 110 532</p> <p>2. J. Schmidt, M. Howard, M. Maestre-Martínez. C. S. Pérez, F. Löhr Variation in protein C-alpha-related one-bond J couplings Magn.Res. in Chemistry. 2009. 47 16-30</p> <p>3.C. Pérez, R. Suardíaz, P. J. Ortiz, R. Crespo-Otero, G. M. Bonetto, J.A. Gavín, J.M. García de la Vega, J. San Fabián, R. H .Contreras On the unusual $^2J_{C2-Hf}$ coupling dependence on syn/anti conformation in 5X-furan-2-carboxaldehydes Magn.Res. in Chemistry. 2008. 46 846-850</p>			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p>			

Nombre y apellidos: Lester Josué Pérez Rodríguez E-mail: lesterjosue@censa.edu.cu		Fecha de nacimiento: 10 noviembre 1980	
Graduado de:		Fecha	Lugar
Grado científico	Dr. en Ciencias Veterinarias	2010	CENSA
Título académico			
Categoría docente			
Categoría científica	Investigador Agregado	2010	CENSA
Labor que desempeña	Investigador Agregado, Jefe de Grupo Virología Animal		
CES/ECIT/OACE	Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA)		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Epidemiología Molecular de virus emergentes de interés veterinario.</p>			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que <u>conduce en el programa</u>:</p> <p>Epidemiología molecular</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Pérez L.J.</u>, Díaz de Arce H, Cilloni F, Salviato A, Marciano S, Perera CL, Salomoni A, Beato, Romero A, Capua I, Cattoli G. 2012. A SYBR Green-based Real-Time RT-PCR Assay for the Detection of H5 Hemagglutinin Subtype Avian Influenza Virus. Molecular and Cellular Probes (2012), doi: 10.1016/j.mcp.2012.02.001 2. Acevedo A.M., Díaz de Arce, H. Brandão, P.E., Colas, M., Oliveira, S., <u>Pérez L.J.</u>, 2012. First evidence of the emergence of novel putative infectious bronchitis virus genotypes in Cuba. Research in Veterinary Science (2012). doi:10.1016/j.rvsc.2012.01.012 3. <u>Pérez L.J.</u>, Perera C.L, Frías MT, Núñez JI., Ganges L, Díaz de Arce H. 2012. A multiple SYBR Green I-based real-time PCR system for the simultaneous detection of porcine circovirus type 2, porcine parvovirus, pseudorabies virus and Torque teno sus virus 1 and 2 in pigs. Journal of Virological Methods, 179, 233-241 4. <u>Pérez L.J.</u>, Arce HD, Frías MT, Perera CL, Ganges L, Núñez JI. 2011. Molecular detection of Torque teno sus virus in lymphoid tissues in concomitant infections with other porcine viral pathogens. Research in Veterinary Science, 91, e154-157. 5. <u>Pérez L.J.</u>, de Arce HD, Cortey M, Domínguez P, Percedo MI, Perera CL, Tarradas J, Frías MT, Segalés J, Ganges L, Núñez JI. 2011. Phylogenetic networks to study the origin and evolution of porcine circovirus type 2 (PCV2) in Cuba. Veterinary Microbiology. 151(3-4):245-54 6. <u>Pérez L.J.</u>, Díaz de Arce H, Tarradas J, Rosell R, Perera CL, Muñoz M, Frías MT, Nuñez JI, Ganges L. 2011. Development and validation of a novel SYBR Green real-time RT-PCR assay for the detection of classical swine fever virus evaluated on different real-time PCR platforms. Journal of Virological Methods; 174(1-2):53-9 7. <u>Pérez L.J.</u>, De Arce, H.D., Frías, M.T. 2010 Genetic characterization and phylogenetic analysis of porcine circovirus type 2 strains present in Cuban swine herds. Research in Veterinary Science 89 (2), pp. 301-305 <p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p>			

Nombre y apellidos: Ramiro A. Pérez Vásquez E-mail: rperez@uclv.edu.cu		Fecha de nacimiento: 13 de agosto de 1956	
Graduado de:		Fecha	Lugar
Grado científico	Doctor en Ciencias Técnicas	1991	Kiev
Título académico			
Categoría docente	Profesor Titular	1998	UCLV
Categoría científica	-		
Labor que desempeña	Secretario General UCLV		
CES/ECIT/OACE	Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas		
Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años: Bases de datos (Limpieza de Datos) Recuperación de Información			
Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa: Bases de Datos Avanzadas, Bases de Datos para la toma de decisiones. Recuperación de la Información Sistemas de Información Geográfica			
Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.			
<ol style="list-style-type: none"> 1. "Una propuesta para la estandarización de cadenas basada en la creación de clusters a partir de una modificación de la distancia de Levenshtein" Revista Ciencias Matemáticas. Beatriz López, Ramiro Pérez Vol 25 Año 10-11 2. COSME: A NetBeans IDE plugin as a team-centric alternative for search driven software development Fernandez-Luna, J. M., Huete, J. F., Perez-Vazquez, R., Rodriguez-Cano, J. C., and Shah, C. CIS 2010 Workshop Collaborative Information Seeking (CIS), Nov 7, 2010, Florida, USA 3. A proposal for news recommendation based on clustering techniques.Sergio Cleger-Tamayo, Juan M. Fernández-Luna, Juan F. Huete, Ramiro Pérez-Vázquez, Julio C. Rodríguez Cano. The Twenty Third International Conference on Industrial, Engineering & Other Applications of Applied Intelligent Systems IEA-AIE 2010 1-4 Junio, Córdoba, España 4. Fernandez-Luna J.M.; Huete J.F; Perez-Vazquez R.;Rodriguez-Cano J.C. (2009), CIRLab: A groupware Framework for collaborative information retrieval research. Information Processing & Management, Vol 46, Issue 6, November 2010, Alemania, pp 749-761 Especial Issue on Collaborative Information Seeking Available online 14 December 2009 ISSN: 0306-4573 Imprint: ELSEVIER 5. Improving Search-Driven Development with Collaborative Information Retrieval Techniques Third Workshop on Human-Computer Interaction and Information Retrieval HCIR 2009, The Catholic University of America, Washington DC, USA, 23 Octubre.2009 USA 			
Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. 5. 			

Nombre y apellidos: Pedro Lázaro Romero Suárez E-mail: lromerocu@instec.cu , lromerocu@uci.cu		Fecha de nacimiento: 10-9-53	
Graduado de: Licenciado en Geografía		Fecha	Lugar
		1976	U.H.
Grado científico	Doctor en Ciencias Técnicas	1992	ITM
Título académico			
Categoría docente	Profesor Titular	2011	UCI
Categoría científica	Investigador Auxiliar	1983	CITMA
Labor que desempeña	Profesor Titular del Grupo de gestión de la Información del INSTEC		
CES/ECIT/OACE			
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Datos para la Generación de la Plataforma de Información Geográfica personalizada y multi-disciplinaria. • Proyecto de investigación Modelos Computacional para la asimilación de procesos de larga duración y alta resolución. • Proyecto Nacional "Sistema de Inteligencia Tecnológica para la Coordinación y Control de la ejecución del Programa Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica en Tecnologías de la Información", PNCT-TI. 2007-2008. • Proyecto Institucional 12020010, titulado Estimación del cumplimiento de las Especificaciones sanitarias respecto a metales pesados en alimentos cultivados en la cercanía del aterradorero de la calle 100 .Ciudad de la Habana. • Proyecto Nacional 006613458. Titulado Metodología para el aprovechamiento óptimo de la Biomasa en Cuba. • Proyecto Modelo de Inteligencia Tecnológica para la Coordinación y Control de los Servicios de la Unidad de Ciencia y Técnica (UCT) del INSTEC • Proyecto para el Diseño y desarrollo de un Observatorio Infotecnológico de la Ciencias de la Tierra en la Universidad Autónoma de Sinaloa. • Proyecto para el estudio e implementación de un Sistema de Gestión Universitaria en la Universidad del Pacífico Norte. Estado de Sinaloa. Mazatlán • Proyecto de Diseño de un Observatorio Infotecnológico sobre una Multiplataforma para la Educación a distancia en la Universidad del Pacífico Norte. Estado de Sinaloa .Mazatlán. • Proyecto de Diseño de un Observatorio Infotecnológico en la Universidad de Santander .Tampico. Estado de Tamaulipas • Proyecto de Diseño de un Observatorio Infotecnológico del Instituto de Tecnología y Ciencias Aplicadas de Cuba 			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa: Problemas sociales de la ciencia y la Tecnología, Inteligencia Tecnológica, Prospectiva y vigilancia Infotecnológica, Herramientas Informáticas para la Investigación Documental Educativa. Metodología de la Investigación Científica.</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de los Sistemas de Inteligencia Tecnológicas aplicados a la Gestión de la Ciencia y la Tecnología. Romero Suárez Pedro L. Daniel Milian Lorenzo .Revista BETSIME.2009.(aceptado para publicar) 2010 2. Sistemas de Inteligencia Tecnológica en La Gestión del Medio Ambiente. Romero Suárez Pedro L. Daniel Milian Lorenzo Revista de la cátedra de Medio ambiente. Instituto de Tecnologías y Ciencias Aplicadas.Vol.9 (2010) ISBN: 978-959-7136-67-5. 3. Bases para auto evaluación del Programa de Doctorado Curricular Colaborativo en Gestión de la Ciencia, la Tecnología y el Medio Ambiente. Universidad 2010: Evento provincial Ciudad de La Habana, sede Universidad de La Habana ISBN 978-959-16-1137-6, 2010. http://revistas.mes.edu.cu/elibro 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p>			

Nombre y apellidos: Vivian del Rosario Sistachs Vega E-mail: vivian@matcom.uh.cu		Fecha de nacimiento: 7 de Octubre 1960	
Graduado de: Licenciatura en Matemática		Fecha	Lugar
		07-1983	UH
Grado científico	Dr. en Ciencias Matemáticas	2005	UH
Título académico			
Categoría docente	Profesora Titular	2009	UH
Categoría científica			
Labor que desempeña	Profesora de la Facultad de Matemática y Computación, Jefe del dpto. de Matemática Aplicada		
CES/ECIT/OACE	Universidad de la Habana		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modelos Matemáticos para el Estudio de Medio Ambiente, Salud y Desarrollo Humano. 2. Modelación de enfermedades infecciosas bajo el paradigma bayesiano. 3. Aplicaciones en estadística de la Minería de Datos. 			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Técnicas Multivariadas de Clasificación</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memorias del Evento Compumat 2011 ISBN 978-959-250-658-9. 2. Early pigmentary retinosis diagnostic based on classification tree (autora) J. Cabestany, I. Rojas, and G. Joya (Eds.): IWANN 2011, Part I, LNCS 6691, pp. 329–336, 2011.© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011. 3. TRANSACTION OF THE AMERICAN NUCLEAR SOCIETY AND EMBEDDED TOPICAL MEETING ISOTOPES FOR MEDICINE AND INDUSTRY Volume 103 TANSO 103 1–1190 ~2010 ISSN: 0003-018X 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. 5. 			

Nombre y apellidos: Rafael Arturo Trujillo Rasúa E-mail: trujillo@uci.cu		Fecha de nacimiento: 26 de abril de 1979	
Graduado de: Ciencias de la Computación		Fecha	Lugar
		2002	UO
Grado científico	Doctor en Informática	2009	UPV
Título académico			
Categoría docente	Asistente	2008	UCI
Categoría científica	-		
Labor que desempeña	Profesor y Asesor del Dpto Docente Central de Programación		
CES/ECIT/OACE	Universidad de las Ciencias Informáticas		
<p>Líneas de investigación más importantes en las que participa, o actividad profesional desempeñada en los últimos cinco años:</p> <p>Línea de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Métodos de optimización en entornos paralelos. - Metaheurísticas: Algoritmos Genéticos y Algoritmos basados en Nubes de Partículas. <p>Investigaciones realizadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solución del Problema Inverso Aditivo de Valores Singulares mediante métodos de optimización por Búsqueda Directa y por Metaheurísticas. - Desarrollo de una librería paralela de métodos tipo Branch-and-Bound. - Solución al problema de decodificación de señales en sistemas de comunicación inalámbricos MIMO mediante métodos tipo Branch-and-Bound. 			
<p>Cursos que imparte y otras actividades académicas o profesionales (tutorías, entrenamientos, seminarios, etc) que conduce en el programa:</p> <p>Matemática Computacional</p>			
<p>Últimas tres publicaciones, patentes y/o trabajos relevantes presentados en eventos (en orden cronológico descendente). Título del trabajo, revista o evento, editorial, año, país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. V.M. Garcia, S. Roger, <u>R.A. Trujillo</u>, A.M. Vidal, y A. González. <i>A deterministic lower bound for the radius in sphere decoding search</i>. International Conference on Advanced Technologies for Communications (ATC). Viet-Nam, 2010. 2. <u>R.A. Trujillo</u>, V.M. Garcia, A.M. Vidal, S. Roger y A. González. <i>A Gradient-Based ordering for MIMO Decoding</i>. IEEE International Symposium on Signal Processing and Information Technology, United Arab Emirates, 2009. 3. <u>R.A. Trujillo</u>, A.M. Vidal, V.M. Garcia. <i>Decoding of signals from MIMO communication systems using Direct Search methods</i>. 9th International Conference Computational and Mathematical Methods in Science and Engineering, CMMSE 2009, Spain, 2009. 4. <u>R.A. Trujillo</u>, A.M. Vidal, V.M. Garcia. <i>Métodos paralelos para decodificación de señales en sistemas inalámbricos MIMO</i>. XX Jornadas de Paralelismo, Gijón, España, 2009. 5. <u>R.A. Trujillo</u>, A.M. Vidal, V.M. García y A. González. <i>Parallelization of Sphere-Decoding Methods</i>. In High Performance Computing for Computational Science - VECPAR 2008, vol. 5336 of Lectures Notes in Computer Science, Springer Berlin / Heidelberg, 2008, pp. 2-12. 			
<p>Las cinco últimas tesis u otras formas de memoria escrita, presentadas como evaluación final, dirigidas y defendidas, relacionadas con el programa. Indicar título, autor, área del conocimiento y año.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 			

ANEXO 2: Programas de los cursos propuestos

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

Metodología de la investigación científica

Número de créditos: 3

Objetivos específicos:

Elaborar anteproyectos de investigación en bioinformática, atendiendo a los elementos esenciales de la metodología de la investigación científica.

Sistema de conocimientos:

Concepto actual de ciencia. Análisis de la actividad científica. El proceso y la metodología de la investigación científica. Las investigaciones en bioinformática. Modelos oficiales de proyectos de investigación. El tema de investigación. El objeto de investigación. La situación problemática en torno al objeto. Antecedentes generales, interés, novedad, actualidad e importancia de la propuesta de investigación. Diseño teórico de la investigación: Problema científico, objetivos, marco teórico, hipótesis, marco conceptual, las variables. Diseño metodológico: Tipos de investigación, unidades de estudio y decisión muestral, métodos teóricos y empíricos generales de investigación. Diseño administrativo: Cronograma de investigación; recursos humanos, materiales y financieros. Control inicial, operativo y final de la investigación. Control interno y externo. La difusión de los nuevos conocimientos. La introducción de los resultados en la práctica social. Indicaciones para la elaboración de los documentos de tesis científicas.

Sistema de Evaluación:

Participación en clases. Presentación y discusión de un trabajo final consistente en un anteproyecto de investigación científica.

Bibliografía:

R. Hernández, C. Fernández (1998) Metodología de la investigación. Segunda Edición. Mc. Graw Hill Interamericana. México.

V. Sierra, C. Álvarez (1998) Metodología de la investigación científica. Editorial Academia. La Habana. Cuba.

M. Tamayo (1998) El proceso de la investigación científica. Tercera Edición. Limusa. México.

P. M. Zayas (1997) El rombo investigativo. Editorial Academia. La Habana. Cuba.

ASIGNATURAS DE FORMACION GENERAL

Introducción a la química computacional

Número de créditos: 3

Objetivos específicos: Que el estudiante sea capaz de aplicar teoría cuántica a la modelación molecular.

Sistema de conocimientos y habilidades:

Hipersuperficies potenciales.

Representación computacional de sistemas poliatómicos.

Interacciones moleculares. Interpretación cuántica y modelos clásicos de la energía en función de la estructura de los sistemas poliatómicos interactuantes. Ejemplos de funciones potenciales.

Potenciales intermoleculares: Hipersuperficies clásicas de los efectos cuánticos. Parametrizaciones empíricas y mixtas.

Dinámica molecular y simulaciones de Monte Carlo.

Derivadas analíticas y optimización de geometría: Introducción y consideraciones generales. Derivadas analíticas. Técnicas de optimización. Ejemplos de algoritmos de optimización. Estados de transición. Métodos corrientes de Hartree-Fock ab initio y semiempíricos para el cálculo de hipersuperficies potenciales. Métodos de la teoría de los funcionales de la densidad. Programas comunes para el cómputo y la modelación de propiedades de sistemas poliatómicos. Introducción a su utilización.

Bibliografía: Jensen, F., Introduction to Computational Chemistry. John Wiley & Sons: Chichester, 1999; p 429.

Sistema de evaluación: Seminarios

Modelo cuántico de átomos y moléculas

Número de créditos: 3

Objetivo: Que el estudiante sea capaz de desarrollar el modelo de átomos y moléculas basado en la mecánica cuántica.

Sistema de conocimientos:

Espectros atómicos. Postulados de Bohr.

El átomo monoelectrónico: El espectro del hidrógeno. Reglas de selección. Estructura fina y acoplamiento spin - órbita. Valores propios, números cuánticos, degeneración. Funciones de onda y densidades. La densidad de distribución radial. Análisis radial. Análisis angular. El teorema de virial en mecánica cuántica.

El átomo bielectrónico: La función de onda del átomo bielectrónico. Indistinguibilidad de las partículas. Funciones de onda de spin. El spin de un sistema bielectrónico. El principio de exclusión de Pauli. Esquema de niveles para átomos bielectrónicos. El modelo de la partícula independiente. El átomo bielectrónico y el modelo perturbacional. El método variacional. Solución variacional del átomo bielectrónico. Orbitales atómicos aproximados. Campos autoconcordados. Términos y niveles de la configuración electrónica de un átomo.

Modelos con moléculas simples: La aproximación de Born Oppenheimer. La molécula de hidrógeno ionizada. El método de los orbitales moleculares. El método del enlace de valencia. Comparaciones entre ambos enfoques. Moléculas diatómicas representativas. Moléculas poliatómicas representativas. Hibridación.

La aproximación de Hartree - Fock : Operadores de Coulomb y de intercambio. El operador de Fock. Variaciones funcionales. Minimización de la energía de un solo determinante. Las ecuaciones canónicas de Hartree - Fock. Energías orbitales y teorema de Koopman. Teorema de Brillouin. El hamiltoniano de Hartree - Fock. Orbitales de spin en la teoría de Hartree - Fock restringida. Las ecuaciones de Roothaan. La densidad de carga. Expresión matricial de las ecuaciones de Roothaan. Ortogonalización de las bases. El procedimiento del campo autoconcordado (SCF). Valores esperados y análisis de población representativas. Moléculas poliatómicas representativas. Hibridación.

La aproximación de Hartree - Fock: Operadores de Coulomb y de intercambio. El operador de Fock. Variaciones funcionales. Minimización de la energía de un solo determinante. Las ecuaciones canónicas de Hartree - Fock. Energías orbitales y teorema de Koopman. Teorema de Brillouin. El hamiltoniano de Hartree - Fock. Orbitales de spin en la teoría de Hartree - Fock restringida. Las ecuaciones de Roothaan. La densidad de carga. Expresión matricial de las ecuaciones de Roothaan. Ortogonalización de las bases. El procedimiento del campo autoconcordado (SCF). Valores esperados y análisis de población.

Sistema de evaluación: Seminarios integradores

Bibliografía: Jensen, F., Introduction to Computational Chemistry. John Wiley & Sons: Chichester, 1999; p 429.; Ortíz del Toro, P. J.; Pérez Martínez, C. S., Elementos de mecánica cuántica y estructura atómica. Ministerio de Educación Superior: La Habana, 1982; p 284.

Matemática Computacional

Número de Créditos: 3

Objetivos:

Aplicar los conceptos básicos de la teoría matemática de las Ciencias de la Computación, con énfasis en la computabilidad, la decidibilidad, la recursividad, el diseño y análisis de algoritmos y los conceptos relacionados con ellos.

Sistema de Conocimientos:

Lógica Matemática. Inducción matemática y recursividad. Análisis de complejidad computacional de algoritmos. Técnicas para el diseño de algoritmos. Clases de complejidad de problemas: P, NP y problemas intrínsecamente exponenciales. Introducción al análisis de algoritmos paralelos.

Bibliografía:

- Aho, A.V., Hopcroft, J. E., Ullman, J. D. : The Design and Analysis of Computer Algorithms, Addison-Wesley, 1974
- Aho, A.V., Hopcroft, J. E., Ullman, J. D. : Data Structures and Algorithms, Addison-Wesley, 1983
- Ananth Grama, Anshul Gupta, George Karypis, Vipin Kumar: Introduction to Parallel Computing, Addison-Wesley, 1994
- R. Guerequeta y A. Vallecillo: Técnicas de Diseño de Algoritmos, Universidad de Málaga, 1998
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest and Clifford Stein: *Introduction to Algorithms*

Física Estadística Aplicada

Número de Créditos: 2

Objetivos:

Adquirir las bases conceptuales de la física estadística y sus métodos.

Sistema de conocimientos:

Concepto de Física Estadística. Microestado. Macroestado: degeneración. Colectividad de Gibbs. Postulado sobre promedios. Postulado de igual probabilidad a priori. Colectividades superficial y microcanónica. Hipótesis ergódica. Colectividad microcanónica: entropía, limitaciones. Colectividad canónica. Función de partición. Colectividad macrocanónica: función de partición, límite clásico. Gas de Boltzmann. Gas ideal. Gas perfecto.

Evaluación del curso:

Participación en clases y discusión de un trabajo final.

Bibliografía:

Statistical Mechanics, 2a ed.; R. K. Pathria,, 1996

Introduction to Solid State Physics, C. Kittel, Wiley.

Biología de Sistemas

Número de créditos: 3

Objetivos:

- Identificar las técnicas cuantitativas de caracterización de las redes biológicas.
- Realizar la formulación estocástica de procesos biológicos.
- Caracterizar algunos modelos Físico-Matemáticos de sistemas biológicos

Sistema de conocimiento:

Introducción a la Biología de Sistemas. Biología Celular y Matemática. Caracterización de redes biológicas. Descripción estocástica de reacciones químicas. Redes metabólicas. Redes neuronales. Redes de señalización.

Evaluación del curso:

Seminario integrador

Bibliografía:

- B. Pallson, Systems Biology: Properties of Reconstructed Networks. Cambridge University Press, 2006
- N. G. van Kampen, Stochastic Processes in Physics and Chemistry. North Holland Personal Library, 2008
- U. Allon, Introduction to System Biology, Chapman and Hall, 2009

Química de proteínas

Número de créditos: 3

Objetivos:

Adquirir conocimientos básicos sobre la química de proteínas, las principales reacciones en el campo con aplicación y algunas técnicas utilizadas para el estudio de la estructura primaria de proteínas.

Sistema de conocimientos:

Aminoácidos. Estructura y grupos funcionales. Reacciones: formación de enlace peptídico, hidrólisis peptídica, oxidación, reducción, desamidación, alquilación, amidación. Protección de cisteínas. Análisis de aminoácidos. Formación e identificación de puentes disulfuro intra e inter moleculares y de cisteínas libres. Formación e identificación de ácido isoaspartico.

Modificaciones post traducción: grupos, sitios de las modificaciones, métodos de estudio e identificación. Secuenciación de Edman. Mapeo peptídico. Digestión enzimática y química (diversos métodos, detalles experimentales). Análisis del extremo C. Aplicaciones en análisis de estructura primaria y en control de calidad de proteínas. Aislamiento selectivo de péptidos C y N terminales mediante técnicas cromatografías combinadas con modificaciones químicas. Aislamiento de fosopeptidos. Técnicas de separación aplicadas a la micropurificación y al análisis de proteínas y péptidos. Cromatografía múltiple en línea. Técnicas de electroforesis: SDS PAGE, PAGE nativa, IEF, 2DE, Tris-Tricina. Métodos de detección. Western. Detección de fosoproteínas. Preparación de micromuestras para análisis: desalado, concentración, precipitación, deslipidación, eliminación de ácidos nucleicos.

Métodos de desnaturalización de proteínas y de renaturalización de proteínas. Cuantificación de proteínas. Determinación del coeficiente de extinción molar de una proteína.

Sistema de evaluación: Seminario integrador

Bibliografía:

Biochemistry Donald Voet y Judith Voet. Editorial: J.Wiley & Sons, tercera edición, 2004.

Laboratory Techniques in Biochemistry and molecular Biology. Sequencing of Proteins and Peptides. G. Allen. Editorial: Elsevier* Amsterdam*New York*Oxford, segunda edición, 1989.

Microcharacterization of proteins. R. Kellner, F. Lottspeich y H.E. Mayer. Editorial: WILEY-VCH Weinheim*New York*Chchester*Brisbane*Singapore*Toronto, segunda edición, 1999.
Proteome Research: Two-Dimensional Gel Electrophoresis and Identification Methods. Principles and Practice. Thierry Rabilloud. Editorial: Springer, 2000.
Artículos que se facilitarán por nuestra parte a los estudiantes, accesibles en Internet o elaborados al efecto.

Inteligencia Artificial

Número de créditos: 3

Objetivos:

Determinar los problemas cuya solución requiere los conceptos y métodos de la IA, incluyendo problemas con datos y recursos de solución (métodos de obtención de datos, conocimiento, procesamiento) distribuidos. Caracterizar los problemas cuya solución requiere el empleo de los conceptos y métodos de la IA. Aplicar los métodos fundamentales de representación y procesamiento del conocimiento que intervienen en la solución de una clase de problemas. Aplicar los conceptos y métodos de la minería de datos en la solución de una clase de problemas.

Sistema de conocimiento: Perspectivas de la IA en la solución de problemas. Solución de problemas: estrategias de búsqueda. Solución de Problemas en Abstracto. Estrategias de búsqueda no informadas. Estrategias de búsqueda no informadas. Estrategias de búsqueda locales. Aprendizaje de Máquina. Aprendizaje supervisado. Árboles de Decisión. Redes Neuronales. Aprendizaje no supervisado. Agrupamiento. Agrupamiento Jerárquico. Reglas de Asociación

Evaluación del curso: Seminario Integrador

Bibliografía:

Stuart Russell y Peter Norvig. "Artificial Intelligence: A Modern Approach". Prentice Hall, 3ra edición, 2010.

Tom M. Mitchell. "Machine Learning". McGraw-Hill, Marzo, 1997.

Richard O. Duda, Peter E. Hart y David G. Stork. "Pattern Classification". Wiley, 2da edición.

Jiawei Han y Micheline Kamber. "Data Mining: Concepts and Techniques". Morgan Kaufmann, 2000.

Multiparadigmas de Programación

Número de créditos: 3

Objetivos:

Los frameworks modernos de desarrollo de software intentan soportar diferentes lenguajes y paradigmas de programación. Siguiendo como hilo conductor el desarrollo del .NET Framework este curso pretende mostrar la evolución de la programación que partiendo del modelo orientado a objetos ha devenido cada vez más declarativa y con mejores recursos de abstracción incorporando recursos de la programación funcional en los lenguajes orientados a objeto. El lenguaje de consulta integrado LINQ es un buen exponente de esta evolución. La programación moderna, más aún en el contexto de la web, requiere también de capacidades más dinámicas. Muchas aplicaciones basadas en scripts o lenguajes de dominio específico (DSL) demandan recursos dinámicos que sobrepasan lo que el tipado estático puede ofrecer. Es por ello que .NET Framework 4.0 incluye el Dynamic Language Runtime que da soporte a la integración entre el tipado estático y el tipado dinámico. Por otra parte las nuevas arquitecturas de múltiples núcleos plantean el reto de tener que disponer de lenguajes y recursos de programación que aprovechen este paralelismo. Algunos recursos para esto como parte de la evolución de .NET serán abordados en el curso.

Sistema de conocimiento: Evolución del paradigma orientado a objetos en .NET hacia mayor declaratividad.

Las bases. Referencias y copias. Herencia. Jerarquías e Interfaces. Genericidad. Genericidad restringida. Tipado estático, casting, inferencia de tipos y tipos anónimos. Iteradores y lazy evaluation. Paradigma Funcional.

Delegados. Métodos anónimos. Expresiones lambda en C#. Clausura. Árboles de expresión. Integración con genericidad e iteradores. El lenguaje de consulta LINQ. Programación en F# Paradigma Dinámico

Haciendo Reflexión para crear o trabajar con tipos dinámicamente. Tipado dinámico vs Tipado estático, dónde y cuándo. Duck Typing vs Interfaces. El Dynamic Language Runtime. El tipo DynamicObject.

Atributos como decoradores estáticos. Aspectos e interceptación de código. Interceptación de llamadas, decoradores. Integrando Python y .NET. Compilación como servicio. DSLs.

Paralelismo. Recursos de sincronización. Task Parallel Library (TPL) y Parallel LINQ (PLINQ)

Async en .NET 5.0

Evaluación del curso: Seminario Integrador

Bibliografía

1. Katrib M, del Valle M, Paneque L, Sierra I, Fuentes T, Fresneda R, Hernández Y, Som G, *Visual Studio 2008 Desafía Todos los Retos*, Ed Netalia, España 2008, Ed Capitán san Luis, Cuba 2010
2. Hernández O, *C#3.0 y LINQ*, Krassis Press, Spain 2007

3. Foord Michael J, *IronPython in Action*, Manning Publications, 2009
4. Petricek Thomas, *Functional Programming for the Real World*, Manning 2010
5. Syme Dom, *Expert F#*, APress 2007
6. Múltiples artículos y documentos que se colocarán en el site de la asignatura

ASIGNATURAS DE CURSO DE FORMACION ESPECIALIZADOS

Hipersuperficies y tratamientos clásicos

Número de créditos: 3

Objetivos:

Tratamiento para modelar sistemas moleculares complejos y agregados

Sistema de conocimientos y habilidades

Hipersuperficies potenciales.

Representación computacional de sistemas poliatómicos.

Potenciales intramoleculares: Interpretación semiclásica. Aproximación de Born - Oppenheimer. Aproximaciones adiabáticas. Coordenadas y hamiltonianos. Parametrizaciones empíricas y mixtas.

Potenciales intermoleculares: Métodos variacionales. Conjuntos de base. Interacciones donador - aceptor o de enlace de hidrógeno. Interacciones de Van der Waals. Métodos perturbacionales. Perturbaciones a distancias largas e intermedias. Potenciales analíticos.

Derivadas analíticas y optimización de geometría: Introducción y consideraciones generales. Derivadas analíticas. Técnicas de optimización. Ejemplos de algoritmos de optimización. Estados de transición.

Sistema de evaluación: Seminarios.

Bibliografía: Jensen, F., Introduction to Computational Chemistry. John Wiley & Sons: Chichester, 1999; p 429.

Complementos de matemática para la química teórica

Número de créditos: 3

Objetivos:

Perfeccionar la preparación matemática para tópicos avanzados de la espectroscopia, la química teórica y la estructura molecular.

Sistema de conocimientos y habilidades:

Tópicos seleccionados de álgebra lineal : álgebra de vectores, matrices y determinantes, bases, características del caso de vectores y valores propios. Operadores y funciones como vectores. Simetría molecular y teoría de grupos : Tabla de multiplicación. Operaciones de simetría. Grupos puntuales. La clasificación de las moléculas atendiendo a su simetría. El cálculo de la simetría. Representaciones matriciales. Base y dimensión de una representación. Representaciones reducibles e irreducibles. Tabla de caracteres.

Sistema de evaluación: Seminario integrador

Bibliografía: Ortíz del Toro, P. J.; Pérez Martínez, C. S., Elementos de mecánica cuántica y estructura atómica. Ministerio de Educación Superior: La Habana, 1982; p 284.

Introducción a la mecánica cuántica

Número de créditos: 3

Objetivos:

Consolidar los conceptos básicos de la mecánica cuántica y preparar al estudiante para asimilar conocimientos aplicados a la estructura electrónica de átomos y moléculas.

Sistema de conocimientos y habilidades:

Fenómenos cuánticos. Relación entre las propiedades corpusculares y ondulatorias de las partículas y de la radiación electromagnética. Relaciones de de Broglie. Introducción a la Mecánica Cuántica. Espacios n dimensionales. Vectores y espacios vectoriales. El principio de superposición de estados. Interpretación estadística de la función de onda. Álgebra de operadores. Los operadores y los funcionales en la mecánica cuántica. Valores esperados. Relaciones de conmutación. La incertidumbre en la mecánica cuántica.

La ecuación de Schrödinger y el hamiltoniano cuántico. Soluciones de casos típicos simples. Solución de la ecuación de Schrödinger para el oscilador armónico: operadores de creación y aniquilación de estados. Descripción de estados por medio de la matriz de densidad. El momento angular. Tratamiento de spin. Técnicas de aproximación: Teoría de perturbaciones independiente del tiempo. Teoría de variaciones. El teorema de Hellmann - Feynman.

Sistema de evaluación: Seminarios y prueba final.

Bibliografía: Ortíz del Toro, P. J.; Pérez Martínez, C. S., Elementos de mecánica cuántica y estructura atómica. Ministerio de Educación Superior: La Habana, 1982; p 284.

Introducción a los Sistemas Complejos

Número de créditos: 3

Objetivos:

Adquirir conocimientos básicos de la teoría de los sistemas complejos. Aplicar las técnicas de la dinámica no lineal al estudio de sistemas de interés biofísico-químicos.

Sistema de conocimientos:

Introducción a los sistemas dinámicos: Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, mapas, ecuaciones en diferencias, sistemas conservativos y disipativos, parámetros de control, atractor y dimensión, espacio de fase y bifurcación. Teoría cualitativa de ecuaciones diferenciales: estabilidad local según Poincaré, estados estacionarios, ciclo límite, bifurcaciones. Introducción a la dinámica no lineal: Caos determinista, exponentes de Lyapunov, dimensión fractal, entropía de Kolmogorov. Series temporales.

Sistema de evaluación: Seminarios y Presentación de una ponencia escrita y Oral.

Bibliografía:

Andronov, A., Vit, A. and Chaitin, C., "Theory of Oscillators," (Pergamon Press, Oxford, 1966).

Gleick, J. (1987). Chaos, the Making of a New science, London, Heinemann.

Kaplan, D. and L. Glass (1995), Understanding Nonlinear Dynamics, Springer-Verlag New York.

Mandelbrot, B.B. The fractal Geometry of nature, New York, W.H. Freeman (1982).

Scott S.K. (1991), Chemical Chaos, Clarendon Press, Oxford.

Schuster H.G. (1995), Deterministic Chaos, Weinheim, VCH.

www.physionet.org (PhysioNet offers free access via the web to large collections of recorded physiological signals).

www.gepasi.org (Gepasi is a software package for modeling biochemical systems).

www-personal.buseco.monash.edu.au/~hyndman/TSDL/index.htm (Time series Data Library).

<http://sprott.physics.wisc.edu/cda.htm> (Chaos Data Analyzer, a PC program for analyzing time series).

Diseño y análisis estadístico de experimentos

Número de créditos: 3

Objetivos:

Utilizar un enfoque estadístico en el diseño y análisis de experimentos para incrementar la eficiencia de la experimentación y obtener conclusiones significativas.

Utilizar programas de cómputo para el diseño y tratamiento estadístico de experimentos

Sistema de Conocimientos:

Conceptos estadísticos básicos. Muestreo y distribuciones muestrales. Estimación puntual y por intervalos.

Pruebas de hipótesis estadísticas. Comparación de varianzas y medias. Experimentos y diseños estadísticos.

Diseño completamente aleatorio. Análisis de varianza. Modelos de efectos fijos y de efectos aleatorios.

Comparaciones múltiples de medias. Análisis de residuos. Bloques aleatorios, cuadrados latinos y bloques incompletos.

Principios, definiciones básicas y ventajas. Diseño factorial general. Diseño factorial 2^k . Adición de

puntos centrales al diseño. Técnicas de confusión. Diseño factorial 3^k . Contribuciones de Taguchi. Modelo

lineal simple. Estimación por mínimos cuadrados. Inferencia estadística. Análisis de varianza. Pruebas de falta

de ajuste. Análisis de residuos. Modelo lineal general. Modelo no lineal. Introducción a la metodología de su-

perficies de respuesta. Método de máxima pendiente en ascenso. Diseños experimentales para ajustar super-

ficies de respuesta. Conceptos generales. Análisis de componentes principales. Métodos de clasificación. Re-

gresión en componentes principales. Otros tipos de regresión múltiple.

Sistema de evaluación: seminario integrador

Bibliografía:

D.C. Montgomery (1991) Diseño y análisis de experimentos. Tercera Edición. Grupo editorial Iberoamérica. México

G.C. Canavos (1988) Probabilidad y estadística. Aplicaciones y métodos. Primera Edición. Mc. Graw-Hill, España

H. Martens, T. Naes, "Multivariate Calibration", John Wiley and Sons, 2nd Edition, 1990.

K. Esbensen, "Multivariate Analysis in Practice", Camo AS, 1994

Varias decenas de artículos de años recientes (1990 hasta la fecha).

Herramientas de cribado virtual aplicadas al diseño de nuevos fármacos

Número de créditos: 3

Objetivos: Que el estudiante sea capaz de describir los métodos de búsqueda y descubrimiento de nuevos compuestos líderes aplicando las técnicas de cribado virtual basadas en ligando y en el receptor.

Sistema de conocimiento:

Panorama actual de la investigación de los fármacos. Nomenclatura de los fármacos. Búsqueda de cabezas de serie. Principios de farmacocinética de un fármaco. Técnicas de cribado virtual basadas en ligando. Estudios de relación cuantitativa estructura actividad biológica (QSAR). Técnicas quimiométricas de procesamiento de datos: análisis de conglomerados, análisis discriminante lineal, regresión lineal múltiple, análisis sobre componentes principales. Validación estadística de modelos QSAR. Aspectos físicos y químicos relacionados con la interacción fármaco-receptor. Técnicas de cribado virtual basadas en el receptor. Aplicaciones de los estudios de Docking al diseño de nuevos compuestos líderes. Ejemplos de fármacos diseñados mediante un cribado virtual. Evaluación del curso: A través de discusión de artículos en seminarios integradores

Bibliografía:

Seddon. G, Lounnas. V, Mc. Guire. R, van den Bergh. T, Bywater. R. P, Oliveira. L, Vriend. G, Drug design for ever, from hype to hope, J. Comput. Aided Mol. Des. 26 (2012) 137-150.

Bleicher. K. H, Bohm. H. J, Muller. K, Alanine. A. I, Hit and lead generation: Beyond high-throughput screening. Nat. Rev. Drug Disc. 2 (2003) 369-378.

Rester. U, From virtuality to reality - Virtual screening in lead discovery and lead optimization: A medicinal chemistry perspective. Curr. Opin. Drug Disc. Develop. 11 (2008) 559-568.

Svensson. F, Karlen. A, Skold. C, Virtual Screening Data Fusion Using Both Structure- and Ligand-Based Methods. J. Chem. Inform. Mod. 52 (2012) 225-232.

Sharma. A, Paliwal. K. K, A new perspective to null linear discriminant analysis method and its fast implementation using random matrix multiplication with scatter matrices. Patt. Rec. 45 (2012) 2205-2213.

Aspectos de la Teoría del Grafo Químico en Químico y Bioinformática

Número de Créditos: 3

Objetivos:

Que el estudiante conozca aspectos esenciales de la teoría del grafo químico y su aplicabilidad en la Química y en la Bioinformática.

Sistema de Conocimientos:

Introducción al estudio del Grafo Químico. Definición de grafo. Relaciones. Vértices y ejes. Subgrafos. Matriz de adyacencia. Matriz de distancia. Grafo molecular completo y grafo molecular desprovisto de hidrógeno. Utilidad de los fragmentos moleculares o subgrafos. Caminos, Clústeres, combinaciones Clúster/camino, Ciclos, otros. Ponderaciones de los vértices y las aristas del grafo químico. Índices topológicos, topográficos e híbridos. Moléculas acíclicas. Árboles. Caminos y estrellas. Los lazos en la química grafo-teórica. Representación grafo-teórica de proteínas. Descriptores de aminoácidos. Aspectos prácticos de la minería de datos aplicada a la química y bioinformática. Aplicaciones informáticas libres y propietarias para la minería de datos: aspectos de su utilización. Estudios de relación estructura-actividad y estructura-propiedad. Tamizaje en bases de datos de estructuras químicas. Sitios de interés práctico en la web.

Sistema de Evaluación:

Participación en clases. Presentación y discusión de un trabajo final consistente en: Seminario de resultados prácticos.

Bibliografía:

Computer applications in pharmaceutical research and development / [edited by] Sean Ekins. Part III: Scientific Information Handling and Enhancing Productivity.- Chapter 7. Information Management—Biodata in Life Sciences p. 169. Richard K. Scott and Anthony Parsons; Chapter 8. Chemoinformatics Techniques for Processing Chemical Structure Databases p. 187 Valerie J. Gillet and Peter Willett

Challenges of fragment screening, Diane Joseph-McCarthy J Comput Aided Mol Des (2009) 23:449–451

Chapter 8. Computational Approaches to Fragment and Substructure Discovery and Evaluation. Eelke van der Horst and Adriaan P. IJzerman. En *Fragment-Based Drug Discovery: A Practical Approach* Edited by Edward R. Zartler and Michael J. Shapiro © 2008 John Wiley&Sons, Ltd. ISBN: 978-0-470-05813-8

Métodos y Herramientas de la programación Paralela.

Número de Créditos: 3

Objetivos:

Caracterizar y utilizar las técnicas y herramientas actuales de programación paralela para resolver problemas computacionalmente costosos.

Sistema de Conocimientos:

Técnicas de análisis y diseño de algoritmos paralelos en memoria compartida y distribuida. Herramientas para la programación paralela en memoria compartida: OpenMP, Threading Building Blocks. Herramientas para la programación paralela en memoria distribuida: MPI. Programación de procesadores masivamente paralelos: CUDA.

Evaluación del curso: A través de discusión de artículos en seminarios integradores

Bibliografía:

Ananth Grama, Anshul Gupta, George Karypis, and Vipin Kumar. *Introduction to Parallel Computing*. Addison-Wesley, 2003.

Ian Foster, *Designing and building parallel programs*, Addison-Wesley, 1995.

Clay Breshears: *The Art of Concurrency: A thread monkey's Guide to Writing Parallel Applications*, O'Reilly, 2010.

Janson Sanders, Edward Kandrot. *CUDA by Example: An Introduction to General-Purpose GPU Programming*.

David B. Kirk, Wen-mei W. Hwu. *Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach*, Applications of GPU Computing Series, 2010.

Albert Y. Somaya. *Parallel Computing for Bioinformatics and Computational Biology*. Wiley Series on Parallel and Distributed Computing, 2010.

Aplicaciones de la teoría del funcional de la densidad al estudio de moléculas y fases condensadas

Número de créditos: 2

Objetivos: Que el doctorante adquiera los conocimientos básicos que le permitan utilizar la teoría del funcional de la densidad (DFT, por sus siglas en inglés) en el estudio de moléculas de interés biológico.

Sistema de conocimientos:

Orígenes de la teoría del funcional de la densidad (DFT). Bases de la DFT. Teoremas de Hohenberg-Kohn.

Aproximación de Kohn-Sham. Aproximaciones para la descripción del término de intercambio y correlación.

Aproximación de la Densidad Local. Otras aproximaciones. Dinámica Molecular *ab-initio*. Método de Car-Parrinello. Métodos computacionales para realizar el *docking* molecular. Aplicaciones de la DFT en el *docking* molecular.

Sistema de Evaluación:

Participación en clases y discusión de un trabajo final.

Bibliografía

Density Functional Theory: An Advanced Course; Eberhard Engel, Reinhard M. Dreizler, Springer-Verlag Berlin-Heidelberg 2011.

Density-functional theory of atoms and molecules; Robert G. Parr, Weitao Yang, Oxford University Press, 1989.

Solids: Computer Modeling; C. Richard A. Catlow (1994)

Proteómica

Número de créditos: 3

Objetivos: Adquirir conocimientos básicos sobre los conceptos fundamentales en el campo de la proteómica, las herramientas para su análisis, las direcciones actuales de desarrollo analítico y las aplicaciones las tecnologías de análisis de proteomas.

Sistema de conocimientos:

Proteómica: antecedentes históricos. Conceptos de proteoma, comparación con genoma y transcriptoma (peculiaridades de cada uno). Conceptos: proteínas, especies, isoformas, expresión de genes, expresión de proteínas. Rango dinámico de expresión en tejidos, células y fluidos. Técnicas de análisis de proteomas. Preparación de muestras: métodos de ruptura celular (bacterias, levaduras, células en cultivo, tejidos). Inhibición de la proteólisis durante la ruptura celular. Elementos de fraccionamiento celular: aislamiento de proteínas citosólicas, nucleares, fracción microsomal, mitocondrias. Separación de la fracción microsomal en: proteínas asociadas a membranas y proteínas transmembranarias (técnica de extracción alcalina y fraccionamiento con detergente). Uso de marcadores en el fraccionamiento celular. Deslipidación, eliminación de ácidos nucleicos, desalado, precipitación (opciones: ventajas y desventajas). Métodos de cuantificación: interferencia/compatibilidad con agentes usados en las técnicas de solubilizarían. Agentes tensoactivos y agentes caotrópicos (opciones, ventajas/desventajas). Agentes reductores y alquilantes. Electroforesis bidimensional de alta resolución en inmobilinas: aspectos técnicos. Medidas especiales en los laboratorios de proteómica para garantizar reproducibilidad y no contaminación (aspectos organizativos, de control y de validación). Problemas y alternativas en separación de proteínas básicas (técnicas especiales), de proteínas hidrofóbicas, de proteínas de baja masa. Métodos de

enriquecimiento de proteínas escasas: fluidos fisiológicos, geles tipo zoom, subfraccionamiento. Uso de métodos cromatográficos de subfraccionamiento de mezclas complejas: cromatografía de afinidad (heparina, lectinas, anticuerpos), fase reversa, intercambio iónico. Métodos de detección en geles 2D: compatibles/incompatibles con MS. Sensibilidad, ventajas/desventajas. Western. Asignación de manchas en westerns con manchas en geles (variantes). Identificación de fosfoproteínas en geles 2D. Técnicas de digestión en gel (manchas detectadas con plata, coomassie y zinc imidazol). Cuantificación de proteínas en proteomas: técnicas basadas en la cuantificación diferencial de proteínas y técnicas basadas en la cuantificación diferencial de péptidos: DIGE. Análisis de imágenes con un programa: edición, cuantificación, agrupamiento heurística, análisis de grupos y clases, calibración de geles, creación de gel de referencia y de base de datos de 2D. Métodos de identificación de proteínas: A: basados en la separación inicial de proteínas y B: basados en la digestión inicial de proteínas. Técnicas de selección de péptidos: ICAT, COFRADIC, aislamiento selectivo de términos C y N. MUDPIT. Principales bases de datos de geles 2D y sitios de información sobre metodologías en internet. Sistema de evaluación: seminario integrador

Bibliografía:

2D Proteome Analysis protocols, Ed. A. J. Link, Humana Press, 1999

Materiales accesibles en Internet o elaborados al efecto.

Espectroscopía

Número de créditos: 3

Objetivos:

Adquirir conocimientos básicos de la Resonancia Magnética Nuclear de dos dimensiones (RMN-2D) y de técnicas avanzadas de la espectrometría de masas y analizar espectros obteniendo la información estructural correspondiente.

Sistema de conocimientos:

Aplicaciones estructurales de las espectroscopias UV-Visible e IR. Utilización de bancos de datos en INTERNET. Espectroscopia Raman. Espectroscopia fotoelectrónica. Fundamentos de la Resonancia Magnética Nuclear. Resonancia. Desplazamiento químico. Acoplamientos escalar y dipolar. Relajación. Efecto NOE. RMN a Transformada de Fourier. Modelo vectorial de la RMN. Ecuaciones de Bloch. Experimentos multipulsos. Determinación de tiempos de relajación. Eco de espines. Experimento de Carr-Purcell. Determinación de tiempos de relajación transversales. Transferencia de polarización. Edición espectral. Técnicas APT, INEPT, DEPT. RMN-bidimensional. Método de los operadores producto. Experimentos 2D de correlación escalar homo- y hetero-nucleares. Detección inversa. Experimentos COSY, TOCSY, HETCOR, COLOC, HMQC, HSQC, HMBC, INADEQUATE. Experimentos mixtos. Experimentos de correlación dipolar. Experimentos NOESY y ROESY. Selección de coherencias por programación de fases y pulsos de gradiente de campo. Experimentos selectivos. Utilización de programas de procesamiento de datos experimentales, bancos de datos y programas de estimación de espectros de RMN. Aplicaciones estructurales. RMN de proteínas: metodologías para la determinación de estructuras terciarias. Experimentos con proteínas marcadas isotópicamente. RMN-3D. Dinámica de proteínas mediante RMN. RMN en fase sólida. Espectrometría de Masas (EM): nuevas técnicas de ionización en fase condensada. MALDI, electrospray, FAB. Analizadores en Espectrometría de Masas. Analizadores magnéticos, TOF, cuadrupolar, trampa de iones, FT-Masas. Fragmentación en EM. Utilización de bancos de datos en EM. Técnicas multidimensionales en EM. Tandem de Masas. Aplicaciones. Detección de trazas, origen de materiales.

Sistema de evaluación: Seminario integrador.

Bibliografía:

P.J.Hore, J.A.Jones, S.Wimparis: NMR:the toolkit, Oxford Univ. Press, Oxford, 2000

P.J.Hore: Nuclear Magnetic Resonance, Oxford Univ. Press, Oxford, 1995

T.D.W.Claridge: High Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry, Pergamon, Amsterdam, 1999

M.Levitt: Spin Dynamics, Wiley, Chichester, 2002

E.de Hoffman, V. Stroobant: Mass Spectrometry: Principles and Applications, Wiley, Chichester, 2002

Materiales accesibles en Internet o elaborados al efecto.

Bioinformetría

Número de créditos: 4

Objetivos:

El participante debe ser capaz de:

1. Convertir la necesidad del usuario, o cliente, en una investigación cualitativa- cuantitativa.
2. Aplicar algoritmos y técnicas biométricas al estudio de la información contenida en diferentes formatos y medios.
3. Evaluar y utilizar diferente software de procesamiento, análisis y visualización de información. (Visco-very SOMine, DataSOMinig, BioHelper).
4. Interpretar entornos visuales con el propósito de extraer inferencias de los datos.

Resumen del programa

- Marco teórico y métodos. Introducción. Definiciones. Principios del descubrimiento de información en bases de datos (KDD, por sus siglas en Inglés) y en la Web. Obtención de Indicadores bioinformétricos. Indicadores de primera generación, indicadores de segunda generación e indicadores de tercera generación. Usos prácticos.
- Herramientas y procedimientos. Introducción. Algoritmos de análisis (SOM, Carrillo-Lipman, Pathfinder, etc.). Visualización de datos. Metodología y herramientas para el análisis de información (ViBlioSOM, BioHelper, NodeXL, etc.). Integración en sistemas y manipulación de software.
- Implementación en sistemas de inteligencia y servicios a la investigación. Aplicaciones, a través de la presentación de casos prácticos, a la Vacunología reversa, la Gestión de proyectos de Investigación-Desarrollo, la Ciencia y la Tecnología, etc.
- Caso práctico: Elaboración y solución, por parte de los estudiantes, de un caso práctico vinculado a un área de su interés.

Sistema de Evaluación:

Participación en Seminarios y taller. Desarrollo de casos prácticos a partir de datos y herramientas del mundo real. Definición, desarrollo y defensa de un Proyecto vinculado a un tema de interés del estudiante.

Bibliografía:

1. Carrillo, H., Villaseñor, E.; Guzmán, MV.; Jiménez, JL. ViBlioSOM Software. IMPI – 2942-2011. Copyright - UNAM, 2011/Instituto Finlay, 2011.
2. Guzmán, MV.; Carrillo, H., Jiménez, J.L.; Villaseñor, E. Bioinformetric studies in TB vaccines researches. (Chapter 22). Pp 441-461. In: Norazmi, MN., Acosta, A.; Sarmiento, M. (eds). The Art and Science of Tuberculosis Vaccine Development. UK: Oxford University Press, 2010.
3. Kohonen, T. Self-Organizing Maps. Springer Series in Information Sciences, Vol. 30, 1995; Second edition, 1997; Third, extended edition, 2001.
4. Norton, MJ. "Knowledge Discovery in Database", Library Trends, 48(1):9-21, 1999.
5. Trejo, MC.; Villaseñor, EA.; Guzmán, MV.; Carrillo, Humberto. [DataSOMinig \[Software\]](#). IMPI – 2940-2006. Copyright - Instituto Finlay, 2006/UNAM, 2006.

Modelación y Diseño de Proteínas

Número de créditos: 3

Objetivos: Conocer los métodos de modelación de la estructura tridimensional de las proteínas, evaluación de la calidad de los modelos y sus aplicaciones. Entender y comentar críticamente artículos científicos referentes al temario de la asignatura. Que los estudiantes dominen los conceptos asociados a la estructura de las proteínas: la relación estructura-función.

Sistema de conocimientos:

Introducción: Revisión histórica, CASP y CAFASP. Bases de datos de interés biológico: secuencias, estructuras y familias de proteínas. Sistemas de extracción de información (SRS).

Métodos de comparación de secuencias. Identificación de secuencias similares en bases de datos: BLAST, FASTA, PROFILES, HMM, Alineamiento múltiple de secuencias: CLUSTALW. Identificación de motivos funcionales. Modelación de la estructura tridimensional de proteínas por comparación u homología. Métodos combinados de predicción de la estructura tridimensional de proteínas, en ausencia de similitud de secuencia y/o estructura. Modelos estructurales de baja resolución (THREADING). Evaluación de la calidad de los modelos estructurales. Predicción *de novo* del plegamiento de proteínas. Aplicaciones. Evaluación de la calidad de los modelos estructurales. Métodos de simulación de estructura de proteína. Dinámica molecular. Ingeniería de proteínas: Estudios de la relación estructura-función. Efectos de cambios de aminoácidos en la estabilidad termodinámica de las proteínas. Diseño *de novo* de proteínas: proteínas todas alfa, todo beta, alfa/beta. Métodos automáticos de diseño de proteínas. Aplicaciones.

Forma de Evaluación: Evaluación de las tareas de trabajo individual.

Bibliografía:

- Branden, C. & Tooze, J. (2001) Introduction to protein structure, 2nd edition, Garland publishing Inc., New York, ISBN 0-8153-2305-0.
- Baxeavanis, A.D. & Ouellette, B.F.F. (2001) BIOINFORMATICS: A practical guide to the analysis of genes and proteins, 2nd edition, John Wiley & Sons Inc., New York, ISBN 0-471-38391-0.
- Bourne P.E. & Weissig H. (2003) Structural Bioinformatics, Wiley-Liss, Inc., New Jersey, ISBN 0-471-20200-2.

Bases de Datos Avanzadas

Número de créditos: 4

Objetivos: Que el estudiante sea capaz de:

Aplicar el modelo entidad relación extendido para la modelación de bases de datos postrelacionales.

Complementar los conocimientos de bases de datos con el uso de modelos postrelacionales con énfasis en el dominio de la biología molecular.

Sistema de conocimientos:

Conceptos básicos. Diferentes organizaciones y tipos de acceso. Introducción a Bases de Datos, modelo relacional, descripción del modelo. Reglas de integridad. Lenguajes Relacionales. Modelos no relacionales. Modelo Orientado a Objetos. Introducción al XML. Características, almacenamiento de datos en XML. Colecciones y manipulación de datos. Consultas y actualizaciones. Áreas de aplicación.

Evaluación del curso: Un seminario preparado individualmente.

Bibliografía:

- XML Data Management: Native XML and XML-Enabled Database Systems. By Akmal B. Chaudhri, Awais Rashid, Roberto Zicari. Publisher : Addison Wesley. Pub Date : March 14, 2003
- Database Management Systems, 2nd edition Raghu Ramakrishnan and Johannes Gehrke. Publisher McGraw-Hill Higher Education. Year of Publication: 2000
- La bioinformática y el XML. Vincent H Guerrini y David Jackson. The Faculty of Sciences, University of Southern Queensland, Toowoomba, Queensland 4350 Australia, and Distributed Systems Technology Centre (DSTC) Pty. Ltd, University of Queensland, St Lucia, Queensland 4172, Australia.
- Toby J. Teorey. Database Design: Know It All.
- Stephen Buxton, Lowell Fryman, Ralf Hartmut Gutting, Jan L. Harrington, William H. Inmon, Sam S. Lightstone, Jim Melton, Tony Morgan, Thomas P. Nadeau, Bonnie O'Neil, Elizabeth O'Neil, Patrick O'Neil, Markus Schneider. Morgan Kaufmann, 2008. 368 p.
- The Object Data Standard: ODMG 3.0. R. G. Cattell, Douglas K. Barry, Mark Berler, Jeff Eastman, David Jordan, Craig Russell Olaf Schadow, Torsten Stanienda, Fernando Velez (Editores). The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems. Morgan Kaufmann, 2000. 280 p.
- Jeffrey A. Hoffer Modern Database Management (9th Edition). Mary Prescott, Heikki Topi. Prentice Hall. 2008. 736 p.

Bases de datos: enfoque relacional y objeto-relacional

Número de Créditos: 3

Objetivos:

Analizar los conceptos y los métodos fundamentales característicos de los sistemas de bases de datos. Identificar las particularidades del lenguaje de datos SQL y las herramientas computacionales asociadas. Reconocer la vigencia del modelo relacional de datos así como sus fortalezas y debilidades. Asumir el papel de redimensionamiento del enfoque objeto-relacional en el contexto actual de las soluciones a problemas interdisciplinarios.

Sistema de conocimientos:

Evolución de los conceptos fundamentales sobre bases de datos con un mismo formato y buen comportamiento. Arquitectura de los sistemas de bases de datos. Modelo conceptual de datos: representación lógica de las componentes de un fenómeno o proceso, sus características y las relaciones que existen entre ellas. Fundamentación matemática del modelo relacional. Enfoque abierto sobre el diseño correcto de bases de datos relacionales. El poder de expresividad del lenguaje SQL para la definición, manipulación y control de las bases de datos relacionales. Familiarización con las funcionalidades y los elementos de programación de aplicaciones de bases de datos. Limitaciones conceptuales y prácticas del enfoque relacional. Transformación de datos relacionales a objetos y viceversa utilizando recursos propios de los lenguajes de programación. Ventajas e insuficiencias del uso de LINQ. Tratamiento de datos semi-estructurados. El metalenguaje de marcas XML como estándar para la interoperabilidad. Sistemas de gestión de bases de datos y otras plataformas computacionales orientadas al desarrollo y explotación eficaces de las aplicaciones sobre bases de datos en la actualidad.

Sistema de Evaluación:

Participación en clases. Presentación y discusión de un trabajo final sobre un tema afín de interés para el aspirante con formato de artículo científico.

Bibliografía:

- Amiano, M.; D'Cruz, C.; Ethier, K. y Thomas, M., XML Problem - Design – Solution. Wiley Publishing, Inc. Indianapolis, EEUU, 2006.
- Hansen, G. W. y Hansen, J. V. Database Management and Design. 2a. edición. Prentice-Hall. Reino Unido, 1996.
- Date, C. J. An Introduction to Database Systems. 5a. edición. Addison-Wesley. EEUU, 1991.
- Johnson, J. L. Bases de datos: modelos, lenguajes, diseño. Oxford University Press. México, 2000.
- García Hernández, L. y Montes de Oca Richardson, M. Sistemas de Bases de Datos: Modelación y Diseño. Libro de texto para la carrera de Licenciatura en Ciencia de la Computación. Editora "Félix Varela", 2009. ISBN 978-959-07-1229-6.
- Katrib, M.; del Valle, M. , Paneque, L.; Hernández, R.; Fuentes, T.; Sierra, I.; Hernández, Y. y Som, G. Visual Studio 2008: Desafía todos los retos. Editorial Capitán San Luis, 2008. ISBN: 978-959-211-329-9.
- Microsoft. LINQ to SQL. Noviembre 30, 2007. Disponible en:
- Winslett, M. David Maier Speaks Out on the Impact of Object Databases, Why People Don't Use Object-Relational Features, What DB Theoreticians Should Be Doing, How to Make a Success of Yourself at a Small Institution, and More. ACM SIGMOD, Madison, Wisconsin, EEUU, 2002.

Data warehousing en escenarios heterogéneos

Número de Créditos: 3

Objetivos:

Sentar las bases teóricas y prácticas para la creación, el mantenimiento y la explotación de almacenes de datos con el fin de poner a disposición de los usuarios finales la información esencial para la toma de decisiones de forma oportuna. Incursionar en la diversidad de los modelos informacionales y su papel en los sistemas computacionales actuales en su vínculo con escenarios disímiles, en particular con la bioinformática.

Sistema de Conocimientos:

Evolución del concepto de información y de las técnicas tradicionales para su tratamiento. Estructuras multidimensionales y operaciones típicas del procesamiento analítico de datos. Alternativas para la implementación y explotación de una base de datos multidimensional. Conceptos de data warehousing y las estrategias para el desarrollo de un data warehouse. Diseño y población de un data warehouse. Características de las consultas informacionales. Data warehousing y gestión del conocimiento. Caracterización del almacenamiento y la recuperación de documentos en un document warehouse. XML data warehousing. Data warehousing en la web.

Aplicaciones del data warehousing en áreas afines a la bioinformática.

Sistema de Evaluación:

Participación en clases. Presentación y discusión de un trabajo final con formato de artículo científico sobre una aplicación o un tema afín, fundamentalmente de interés para el aspirante.

Bibliografía:

- Ameur, A.; Yankovski, V.; Enroth, S.; Spjuth, O. y Komorowski, J. The LCB Data Warehouse *Bioinformatics* (2006) 22 (8): 1024-1026. doi: 10.1093/bioinformatics/btl036
- Amiano, M.; D'Cruz, C.; Ethier, K.; Thomas, M., XML Problem - Design – Solution. Wiley Publishing, Inc. Indianapolis, EEUU, 2006.
- Brammena, D.; Katzera, Ch.; Röhriga, R.; Weismüllera, K.; Maierb, M.; Hossainc, H.; Mengesa, Th.; Hempelmann, G. y Chakraborty, T. An Integrated Data-Warehouse-Concept for Clinical and Biological Information. Connecting Medical Informatics and Bio-Informatics R. Engelbrecht et al. (Eds.). ENMI, 2005.
- García Hernández, L.; Velázquez Vidal, L.; Veliz Monteagudo, M. y Domínguez Fuentes, A. Una aplicación de herramientas genéricas para la construcción de un data warehouse. Memorias del evento COMPUMAT'2011. Cuba, Nov. 2011. ISBN 978-959-250-658-9.
- Inmon, W. H. Building the Data Warehouse. Fourth Edition, Wiley Publishing, Inc. 2005.
- Kimball, R. y Ross, M. The Data Warehouse Toolkit. The Complete Guide to Dimensional Modeling. Wiley Computer Publishing. 2002.
- Kimball, R y Caserta, J. The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming, and Delivering Data. Wiley Computer Publishing. 2004.
- Kuene, Ch.; Grosse, I.; Matthies, I.; Scholz, U.; Sretenovic-Rajicic, T.; Stein, N.; Stephanik, A.; Steuernagel, B. y Weise, S. Using Data Warehouse Technology in Crop Plant Bioinformatics. *Journal of Integrative Bioinformatics*, 4(1):88, 2007. <http://journal.imbio.de>
- Mahboubi, H.; Ralaivao, J-Ch.; Loudcher, S.; Boussaïd, O.; Bentayeb, F. y Darmont, J. X-WACoDa: An XML-based approach for Warehousing and Analyzing Complex Data. <http://eric.univ-lyon2.fr/~hmahboubi/X-WACoDa/Schemas/dw-model.xsd>
- Ravat F., Teste O., Tournier R.. OLAP aggregation functions for textual Data Warehouse. 2006

Sorace, J. y Canfield, K. Collaborative Bioinformatics: Data Warehouses for Targeted Experimental Results. *Journal of Interferon and Cytokine Research* 18:799-802 (1998).

Mary Ann Liebert, Inc. Special Report.

Shah, S. ,P.; Huang,Y.; Xu, T.; Yuen, M. MS; Ling, J. y Ouellette, BF F. Atlas – a data warehouse for integrative bioinformatics *BMC Bioinformatics* 2005, 6:34. <http://www.biomedcentral.com/1471-2105/6/34>

Topel, Th.; Benjamin Kormeier, B.; Klassen, A. y Hofstadt, R. BioDWH: A Data Warehouse Kit for Life Science Data Integration. *Journal of Integrative Bioinformatics*, 5(2):93, 2008. <http://journal.imbio.de>

Tseng Frank S.C., Chou Annie Y.H., The concept of document warehousing for multi-dimensional modeling of textual-based business intelligence. *Decision Support Systems*, Volume 42, Issue 2, November 2006, Pages 727-744.

Métodos numéricos para inclusiones diferenciales. Aplicaciones a modelos epidemiológicos.

Número de créditos: 3

Objetivos:

Introducir al estudiante a los conceptos teóricos básicos y métodos numéricos asociados a las inclusiones diferenciales, y mostrar sus aplicaciones en la epidemiología, específicamente en modelos que describen dinámicas de epidemias como el SIDA y el dengue.

Sistema de conocimientos: Elementos teóricos básicos de las inclusiones diferenciales. Métodos numéricos para el cálculo de soluciones de inclusiones diferenciales. Cálculo de una solución. Cálculo de una solución determinada por cierto criterio. Cálculo de los conjuntos alcanzables. Aplicación a la epidemia del Sida. Aplicación a una epidemia de dengue.

Evaluación del curso: a través de un proyecto aplicado.

Bibliografía:

J.-P. Aubin and A. Cellina. *Differential Inclusions, Set-Valued Maps and Viability Theory*. Springer-Verlag, 1984.

Dontchev and F. Lempio. Difference Methods for Differential Inclusions: A

Survey. *SIAM Review*, 34(2):263–294, June 1992. Society for Industrial and Applied Mathematics.

J. Barrios, A. Pietrus, A. Marrero, H. de Arazoza, G. Joya.: Dengue model described by differential inclusions. In: J. Cabestany, I. Rojas, G. Joya (eds.) *Advances in Computational Intelligence, Lecture Notes in Computer Science*, vol.6692, pp. 540–547. Springer (2011)

A. Marrero, J. Barrios, H. de Arazoza, and G. Joya. Un Enfoque en la Modelación Matemática y Análisis de Problemas Epidemiológicos. Aplicación a Modelos de detección del VIH-SIDA en Cuba. In J. F. García and C. N. Bouza, editors, *Investigación aplicada a la salud : Una mirada desde la Investigación de Operaciones*, pages 138–144. ULTRADIGITAL PRESS, S.A. México, D. F., 2010. ISBN 968-5518-27-0.

H. de Arazoza, A. Sánchez, A. Marrero, J. Barrios, T. Noriega, and M. E. García. Un Enfoque en la Modelación Matemática y Análisis Preliminar de Problemas Epidemiológicos. Una Aplicación a un Modelo de Dengue en Cuba. In J. F. García and C. N. Bouza, editors, *Investigación aplicada a la salud : Una mirada desde la Investigación de Operaciones*, pages 110–117. ULTRADIGITAL PRESS, S.A. México, D. F., 2010. ISBN 968-5518-27-0.

Modelación matemática de epidemias (vía determinista)

Número de créditos: 3

Objetivos:

Que los estudiantes sean capaces de:

Apropiarse de las ideas generales de la modelación matemática

Identificar y aplicar los principales tipos de modelos usados en epidemiología, vía determinista

Manejar temas de ecuaciones diferenciales en su aplicación a la modelación de epidemia

Sistema de conocimientos.

Modelación, objetivos e hipótesis. Sistemas diferenciales, estabilidad puntos de equilibrio, diagramas de fases de sistemas lineales. Modelos tipos S-I, S-I-S, S-I-R, S-I-R-S.

Sistema de evaluación: Entrega y discusión de un informe.

Bibliografía.

Anderson, R. M. et May, R. M. (1991). *Infectious diseases oh humans. Dynamics and control. Oxford Science Publications.*

J. Barrios, A. Pietrus, A. Marrero, H. de Arazoza, G. Joya.: Dengue Model described by differential inclusions. In: J. Cabestany, I. Rojas, G. Joya (eds.) *Advances in Computational Intelligence, Lecture Notes in Computer Science*, vol.6692, pp. 540–547. Springer (2011).

A. Marrero, J. Barrios, H. de Arazoza, and G. Joya. Un Enfoque en la Modelación Matemática y Análisis de Problemas Epidemiológicos. Aplicación a Modelos de detección del VIH-SIDA en Cuba. In J. F. García and C. N. Bouza, editors, *Investigación aplicada a la salud: Una mirada desde la Investigación de Operaciones*, pages 138–144. ULTRADIGITAL PRESS, S.A. México, D. F., 2010. ISBN 968-5518-27-0.

H. de Arazoza, A. Sánchez, A. Marrero, J. Barrios, T. Noriega, M. E. García. Un Enfoque en la Modelación Matemática y Análisis Preliminar de Problemas Epidemiológicos. Una Aplicación a un Modelo de Dengue en Cuba. In J. F. García and C. N. Bouza, editors, *Investigación aplicada a la salud: Una mirada desde la Investigación de Operaciones*, pages. 110–117. ULTRADIGITAL PRESS, S.A. México, D. F., 2010. ISBN 968-5518-27-0.

J. Barrios, A. Pietrus, A. Marrero, and H. de Arazoza. HIV Model Described by Differential Inclusions. In J. Cabestany, F. Sandoval, A. Prieto, and J. M. Corchado, editors, *Bio-Inspired Systems : Computational and Ambient Intelligence*, volume 5517, Part I of Lecture Notes in Computer Science, pages 909–916, Salamanca, Spain, June 2009. 10th IWANN 2009, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

H. de Arazoza, A. Marrero, E. Miret, T. Noriega, and J. Barrios. Modelado y Análisis de la Epidemia VIH-SIDA en Cuba. UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCIA. 2009, ISBN: 978-84-7993-082-0.

Brauer, F et Castillo-Chavez, C (2000). Mathematical models in population biology an epidemiology. *Texts in Applied Mathematics*, 40, Springer.

Braun, M (1993). Differential equations and their applications, 4th ed. *New York: Springer-Verlag*.

Kermack, W. O. et McKendrick (1927). Contribution to the mathematical theory of epidemics. *Proc. Roy. Soc.*, 115, pp 700-721.

Murray, J. D. (1993). Mathematical biology. (2nd edition) *Biomathematics Texts*, 19, Springer.

Técnicas multivariadas de clasificación

Número de créditos: 3

Objetivos:

Que los estudiantes sean capaces de:

- apropiarse de algunas técnicas estadísticas multivariadas de clasificación datos
- aplicar las técnicas multivariadas de clasificación de datos en la solución de problemas
- resolver problemas con la ayuda del paquete de programas SPSS

Sistema de conocimientos.

Análisis de conglomerados, análisis discriminante y regresión logística binomial y multinomial. Enfoque bayesiano de la regresión logística. Uso del SPSS.

Sistema de evaluación: Seminario integrador

Bibliografía.

- Johson, R.A. and Wichern, D. W. Applied multivariate Statistical analysis. (2002)
 - Ghosh, J.K.; Delampsay, M and Samnata, T. An introduction to Bayesian analysis. Theory and Methods (2006)
 - Escofier B y Pagés Jeérome. Análisis factoriales simples y múltiples. Ed. Universidad del país Vasco. 1992.
 - Hair J. F. Análisis multivariante. Ed. Prentice- Hall. Madrid. 1999.
 - Walpole R.E. Probabilidad y estadística para ingenieros. Ed. Prentice- Hall .1998
 - Freixa M. ed al. Análisis exploratorio de datos: nuevas técnicas estadísticas. Barcelona. 1992.
- Profesor que lo imparte: Vivian del Rosario Sistachs Vega

Redes Complejas

Número de créditos: 3

Objetivos:

1. Adquirir conocimientos sobre las redes complejas: tipos de redes, modelos y sus propiedades.
2. Aplicar las redes complejas en la solución de problemas bioinformáticos.

Sistema de Conocimientos:

Definición de red compleja. Tipos de redes: redes sociales, de información, biológicas y tecnológicas. Propiedades de las redes: efecto small-world, transitividad o agrupamiento, distribuciones y correlación del grado, redes scale-free, redes con patrones mixtos, estructura de comunidad, navegación de la red. Concepto de centralidad de nodos, aristas y subgrafos, y sus formas de calcularlo. Algoritmos que permiten el cálculo de la centralidad. Intermediación (betweenness), modularidad (modularity). Modelos de redes. Procesos que tienen lugar en las redes. Software que permiten el análisis y visualización de redes: GraphViz, Gephi, Pajek y R.

Sistema de Evaluación:

Participación en clases. Presentación y discusión de un trabajo final.

Bibliografía:

- Newman, M.; Barabási, A.; Watts, D. J. The Structure and Dynamics of Networks. 2006.
- Newman, M. The structure and function of complex networks. *SIMA Review*, 45(2): 167-256. 2003.
- Documentación de los software: GraphViz, Gephi, Pajek y R.
- Publicaciones científicas de los últimos 10 años.

Estructuras algebraicas del código genético y sus aplicaciones al análisis de mutaciones

Número de créditos: 3

Objetivos específicos:

Adquirir conocimientos sobre diferentes estructuras algebraicas que pueden definirse en el código genético y los genes así como la interpretación biológica de las operaciones.

Adquirir conocimientos sobre cómo utilizar estas estructuras algebraicas junto con herramientas de estadística y de inteligencia artificial para la predicción de mutaciones de virus y de su resistencia antiviral.

Sistema de Conocimientos:

Álgebras de Boole del código genético. Interpretación de las mutaciones como deducciones. Estructuras de grupos aditivos, módulos y álgebras sobre conjunto de enteros modulares. Interpretación de los automorfismos como mutaciones. Espacios vectoriales de secuencias del ADN sobre Campos de Galois. Interpretación del pseudo producto interior. Álgebra de Lie sobre el campo de Galois de 4 bases del ADN. Interpretación de la distancia entre mutantes y el tipo salvaje. Extensión de las estructuras algebraicas a 5 bases, considerando una o más bases hipotéticas en el código primigenio, representadas actualmente por gaps. Elaboración de un nuevo modelo evolutivo sobre 5 bases. Procedimiento para su aplicación a la predicción de mutaciones. Predicción de resistencia antiviral. Herramientas computacionales y la necesidad de su desarrollo.

Sistema de Evaluación:

Participación en clases. Presentación y discusión de un trabajo final.

Bibliografía:

Publicaciones científicas de los últimos 8 años del Grupo de Bioinformática de la UCLV, Cuba, y de la UNAM, México.

Química Farmacéutica

Número de créditos: 4

Objetivos:

Actualizar los aspectos de relación estructura-actividad que definen el uso de estructura químicas como medicamentos.

Sistema de evaluación: A través de seminarios

Bibliografía:

Avedaño Madel C. "Introducción a la Química Farmacéutica. Edit. Revesté, 1993.

Comprehensive Medicinal Chemistry II Volume 1: Global Perspective. Elsevier, 2006. Editors-in-Chief: John B. Taylor and David J. Triggle.

Fundamentals of Medicinal Chemistry. Thomas, Gareth. Ed. John Wiley & Sons Ltd 2003.

Análisis Exploratorio de Datos

Número de créditos: 4

Objetivos:

Realizar análisis exploratorio de datos utilizando algún sistema de cómputo.

Elaborar el informe que sintetiza un análisis exploratorio de datos de un problema particular.

Sistema de conocimientos:

Conceptos generales del análisis exploratorio de datos. Pasos a realizar en un análisis exploratorio. Técnicas univariadas y multivariadas. Técnicas factoriales: análisis de componentes principales, biplots y análisis de correspondencias simples y múltiples. Técnicas de aglomeración y clasificación.

Fomentar el trabajo en grupo y realizar prácticas de laboratorio con el programa STATITCF(o algún sistema estadístico disponible).

Evaluación del curso: Entrega y discusión de un informe de un estudio exploratorio de datos.

Bibliografía:

Linares, G.(2006)"Análisis de datos Multivariado". Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Facultad de Ciencias de la Computación.

Hair,J.F., Anderson, R.E., Tathan,R. L. y Black, W, C.(2005)"Análisis Multivariante" Prentice Hall Madrid 5ta edición.

Jambu, M.(1990). "Exploratory and multivariate Data Analysis". Academic Press inc.

Blanxart, M.F., Cosialls,L.S., Olmos, J. G., Puig, R.F. y Oset, ,J.T. (1992)."Análisis exploratorio de datos: Nuevas técnicas estadísticas". Matemáticas y estadística IPU, Barcelona.

Johnson,R. A., Wichern, D. W. (2002) "Applied Multivariate Statistical Analysis" Pearson education International.

Tratamiento cuántico de la correlación electrónica

Número de créditos: 3

Objetivo:

Debe comprenderse el origen de la correlación electrónica en los métodos cuánticos de Hartree – Fock y relacionados y utilizar los métodos adecuados para tenerla en cuenta.

Sistema de conocimientos

Procedimientos para obtener la correlación electrónica: Interacción de configuraciones (CI). Funciones de onda multiconfiguracionales. Dobles excitaciones CI. Ejemplos de casos típicos. Orbitales naturales y matrices de densidad reducidas de una partícula. SCF multiconfiguracional (MCSCF). Método de enlaces de valencia generalizados (GVB). CI truncadas.

Pares y teorías de pares acoplados: La aproximación de los pares electrónicos independientes. La aproximación de los cláustros acoplados. La expansión en cláustros de la función de onda.

Teoría de perturbaciones de muchos cuerpos: Teoría de perturbaciones de Rayleigh - Schrödinger. Teoría de perturbaciones orbital perturbaciones de una partícula. Expansión perturbacional de la energía de correlación

Teoría de los funcionales de la densidad: Fundamento. La densidad monoelectrónica. Constreñimientos de las funciones de onda y densidades monoelectrónicas. Jerarquías de las matrices de densidad reducidas. Niveles de la exactitud químico cuántica.

Evaluación del curso: a través de discusión de artículos en seminarios integradores

Bibliografía: Jensen, F., Introduction to Computational Chemistry. John Wiley & Sons: Chichester, 1999; p 429.