



Perspectivas sobre la Infraestructura para la Enseñanza y la Labor Creativa, Erudita y la Investigación en la Universidad de Puerto Rico

Informe del Presidente y los Rectores

4 de diciembre de 2002

**Perspectivas sobre la Infraestructura para
la Enseñanza y la Labor Creativa, Erudita
y la Investigación en la Universidad de Puerto Rico**

Informe del Presidente y los Rectores

4 de diciembre de 2002



Propósito

- Informar sobre la infraestructura que da sostén a la enseñanza y la investigación en la Universidad de Puerto Rico.
- Facilitar la discusión sobre este tema.



Temas

- Se incluye información de los siguientes tópicos:
 - Las Bibliotecas
 - Infraestructura para la Investigación:
Espacio de Laboratorio para las Ciencias Experimentales
 - Red Informática: Acceso al Internet y al Web
 - Uso de Infraestructura Informática por los Estudiantes y la Facultad
 - Infraestructura para la computación
 - Focos de atención
 - Preguntas para la reflexión
- En una próxima etapa se añadirán:
 - Laboratorios de Enseñanza para las disciplinas experimentales



Fuentes de Información

Datos e informes provistos por:

- Las unidades del sistema
- Oficinas de Sistemas de Información
- Oficinas de Presupuesto y Finanzas de la Administración Central
- Decanos de Asuntos Académicos



Las Bibliotecas

Espacio de Bibliotecas y Tamaño de las Colecciones - Recintos Graduados y Colegios de Cuatro Años

	A	B	C	D	E
Pies Cuadrados de Biblioteca	409,218 PC**	94,512 PC	39,308 PC	24,687 PC	45,029 PC
Libros (Circulación y Referencia) (Volúmenes)	1,804,010**	217,114	44,178	86,755	111,477*
Número de Suscripciones a Revistas	5,599**	6,704	1,432	333	18
Número de Suscripciones Electrónicas	233	600	312	N/D	N/D
% de Suscripciones Electrónicas del Total de Suscripciones	4.2%	9.0%	21.8%	N/D	N/D

*Incluye Títulos y Volúmenes

** No incluye las Bibliotecas de Derecho, Arquitectura y Biblioteca Regional del Caribe

Inversión Presupuestaria en las Bibliotecas de la UPR

Recintos	A	B	C	D	E	Otras 6 Unidades de 4-años	Total Sistema
Total del Presupuesto	\$14.80M	\$5.30M	\$2.04M	\$1.57M	\$1.21M	\$5.08M	\$30M
% del Presupuesto Total para las bibliotecas del Sistema	49.3%	17.7%	6.8%	5.2%	4.1%	16.9%	100%
Adquisición de libros	\$1.09M	N/D	.029M	\$0.031M	\$0.035M	\$0.27M	\$1.55M
Suscripciones a Revistas	\$3.07M	\$1.63M	\$0.74	\$0.25M	\$0.12M	\$0.31M	\$6.12M
Total de Suscripciones y Adquisiciones	\$4.16M	\$1.63M	\$0.77M	\$0.28M	\$0.16M	\$0.57M	\$7.57M

Por ciento del Presupuesto de las Bibliotecas que se dedica a adquisición de libros y suscripciones de revistas

	A	B	C	D	E	Otras 6 Unidades de 4-años	% del Sistema
%	28.1%	30.8%	37.5%	17.8%	13.0%	11.28%	25.6%

- 
- Existe una **correspondencia clara** entre la **actividad investigativa** y número de **programas doctorales** que tienen los recintos y el **tamaño de las colecciones** y **número de suscripciones a revistas** que estos poseen.

- **Uso de la informática en las bibliotecas**

- El uso de las **revistas electrónicas** ha ido en aumento. El recinto graduado con **mayor uso** tiene **21.8%** de **suscripciones en forma electrónica**. El menor tiene **4.2%**.
- Las **redes inalámbricas** son esenciales para dar **acceso al Web** en las **bibliotecas y áreas de estudio**.
- Al estudiar los recintos graduados se observa que: uno **posee una red inalámbrica** en su **biblioteca y otras áreas de estudio**. Otro está en el **proceso de instalar redes inalámbricas** en su biblioteca y área de estudio. El tercer recinto no posee redes inalámbricas.

- La Universidad de Puerto Rico **invierte el 4%** de su presupuesto en sus **bibliotecas**.
- Las bibliotecas dedican entre el **11.28%** y el **28.1%** de su presupuesto a la **adquisición de libros y suscripciones**. Los **recintos graduados A, B y C** son los que **hacen la mayor inversión porcentual** de su presupuesto **en este renglón**.
- Las **suscripciones a revistas son costosas** y consumen el **80%** de los fondos disponibles para la **compra de libros y suscripciones**.
- Los **tres recintos graduados** invierten anualmente entre **\$407** y **\$740** por **estudiante** para la **operación de sus bibliotecas**.



Infraestructura para la Investigación Espacio de Laboratorio para las Ciencias Experimentales

Espacio para la Investigación

	Pies Cuadrados de Laboratorio*	% de Espacio de Laboratorio del Sistema
A	102,672	26%
B	182,967	46.3%
C	91,166	23.1%
D	14,325	3.6%
E	4,100	1%
Total	395,230	100%

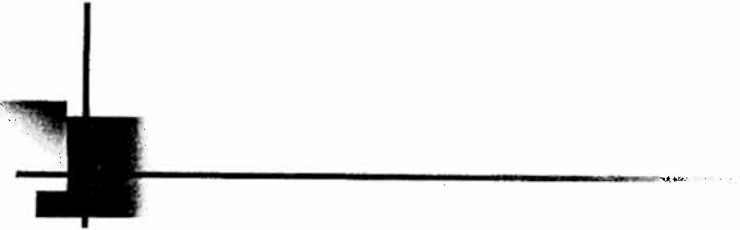
* La Oficina de Finanzas determina el espacio disponible para la investigación para propósitos de calcular la razón de costos indirectos.

- El **espacio para la investigación** es esencial para las **disciplinas experimentales y aplicadas**.

Efectividad del Uso de Espacio de Laboratorio en Términos de Investigadores por pie cuadrado para las Disciplinas de Ciencia y Tecnología

Recinto	Pies Cuadrados (PC) de Laboratorio	Número de Investigadores	Razón PC por Investigador
A	102,672	81	1,270
B	182,967	215	850
C	91,166	207	440

PC – pies cuadrados

- 
- El **espacio asignado** por **investigador** varía **significativamente** entre unidades graduadas.
 - El Recinto A tiene la mayor proporción de pc por investigadores.
 - El Recinto C tiene un gran número de investigadores en el menor número de pc.

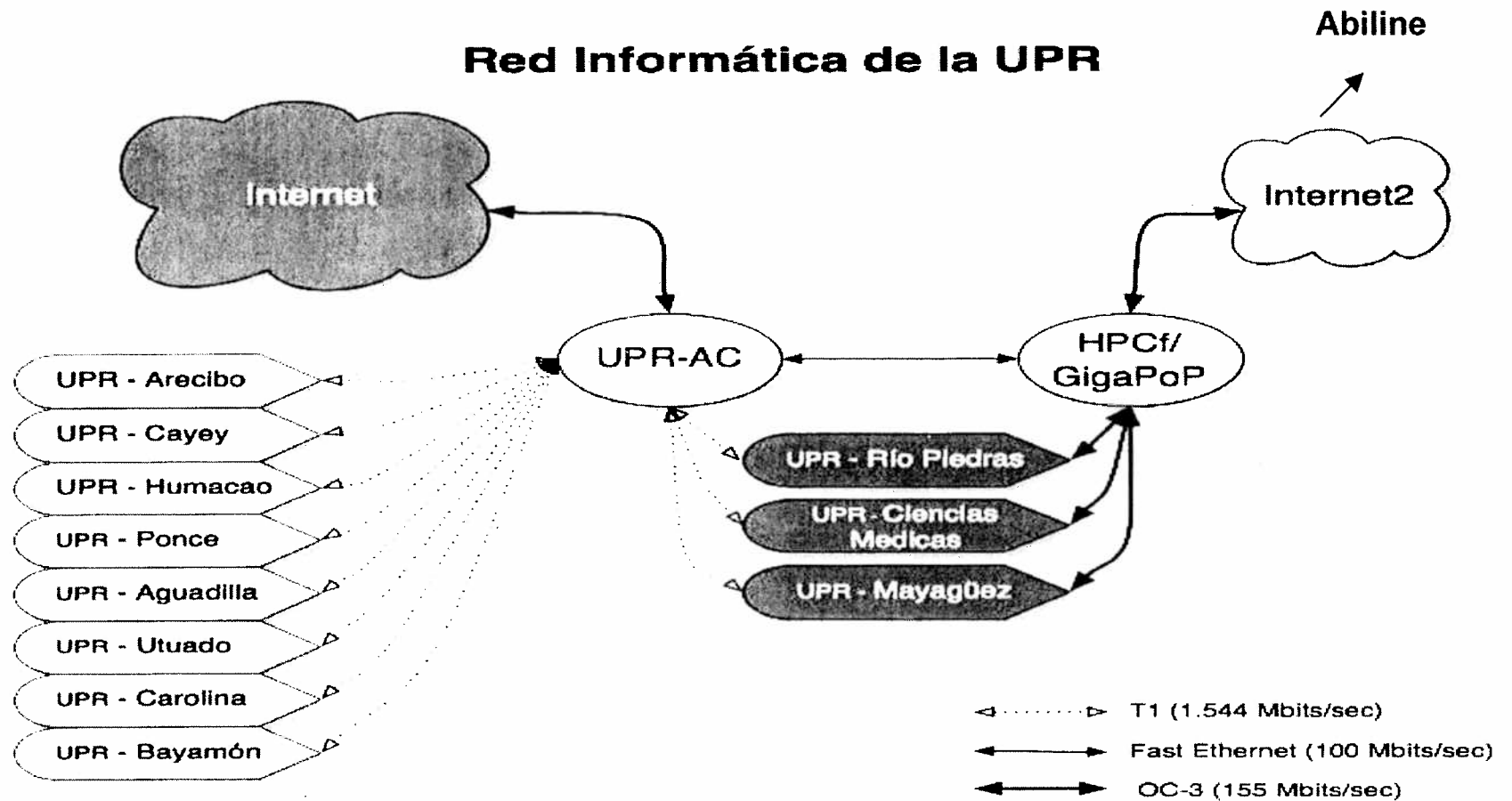
- Dado el **alto costo de mantener los laboratorios de investigación** y la **creciente demanda por los mismos**, es preciso **optimizar su uso a base de la productividad de la labor investigativa**.
- **Un recinto elaboró un borrador de normas para la adjudicación de espacio que contiene los siguientes elementos:**
 - **Productividad Científica** (publicaciones evaluadas por pares)
 - **Demostración de necesidad** según el número de **investigadores, estudiantes graduados y estudiantes post-doctorales**.
 - **Historial** en la **obtención de fondos externos** (en aumento, estable o disminuyendo).
 - **El espacio es asignado por un periodo de cinco (5) años y se revisa cada cinco (5) años** siguiendo los criterios anteriores.



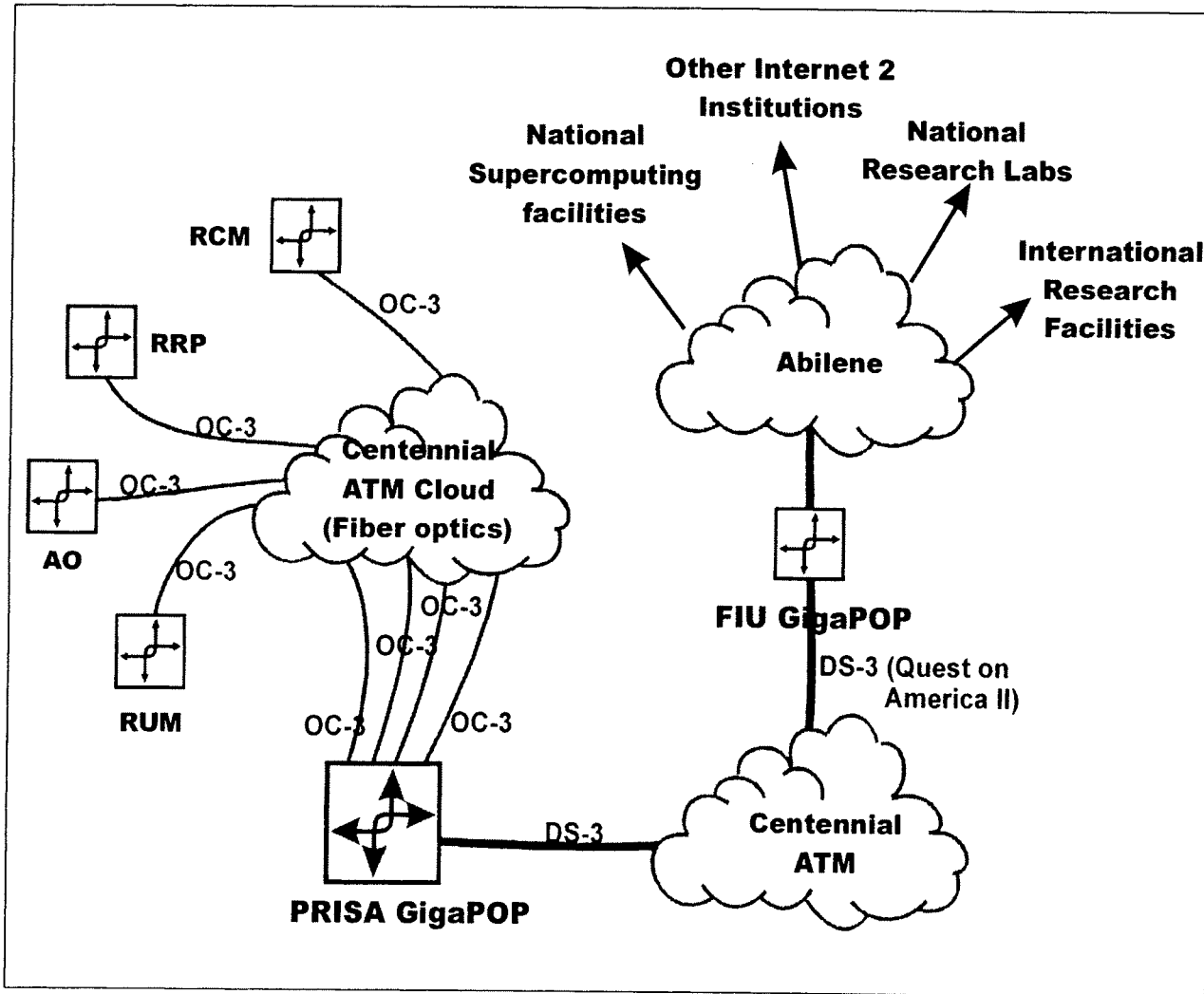
Red Informática: Acceso al Internet y al Web

- **Todos los recintos de la UPR** están conectados al Internet **por lo menos** con una **línea T1** (velocidad de **1.544 Mega Bites/seg**)
- Las unidades de **cuatro años** tienen **dos líneas T1**; la **primera** está dedicada a **telefonía y vídeo-conferencia** y la **segunda a datos**. La segunda es la que provee acceso al **Internet y al Web**.
- Todos los recintos de la UPR tienen **por lo menos** una **instalación** para **vídeo-conferencia**.
- Los tres **recintos graduados** están conectados al Internet **por líneas OC-3 (100 T1's)** a las **Instalaciones de Computación de Alto Rendimiento (HPCf)** donde está localizado el **GigaPoP**.
- Por medio **del GigaPoP** se obtiene acceso de **alto ancho de banda (OC-3)** al **Internet 2** y al **espinazo electrónico de Abilene** el cual da acceso a las **principales universidades de investigación, laboratorios nacionales y centros de supercomputación**.

Red Informática de la UPR



**Puerto Rico Internet 2 Services Association
PRISA net**



OC-3 = 155Mb/sec
OC-3 = 100xT1

DS-3 = 45Mb/sec
DS-3 = 28xT1

ATM =
Asynchronous
Transfer Mode

- En el **corto plazo** se propone **proveerle acceso al Internet 2** a los recintos de **cuatro años**.
- Los recintos **B y C** **tienen redes de informática intra-recinto de fibra óptica** (ancho de banda ilimitado) en **todos sus edificios académicos**. El recinto **A** tiene una red de **fibra óptica** en la **mayoría** de sus **edificios académicos**.
- Un estudio revela que aunque la conectividad al Internet una vez incorporado el Internet 2 es excelente y la red de fibra óptica es adecuada para los recintos graduados, la **consistencia** y **confiabilidad de la conectividad** todavía no es la necesaria para los **investigadores competitivos**.

- Un análisis de las **bitácoras electrónicas** de los **"routers"** hecha por la Oficina de Sistemas de Información de la Administración Central y por el **HPCf** revela lo siguiente:
 - Los recintos **graduados A, B y C** son los **principales usuarios del Internet** con intervalos de tiempo sostenidos que llegan a utilizar entre **6 y 10 T1 de ancho de banda**.
 - Los recintos de cuatro años **D, E, F, H y K** tienen uso **sostenido por períodos largos de entre 60% y 95%** de la **capacidad de su T1**, lo que **indica que están saturando el uso de las mismas e interfiriendo con la comunicación efectiva**. (Se considera que un **uso en exceso de 50%** de la capacidad de una T1 resulta en **interferencia e ineficiencia de la comunicación**.)
 - Los **restantes tres recintos** del sistema **satisfacen sus necesidades de comunicación con una T1**.
- Todos los recintos **reflejan un uso significativo del Web** según sugiere un **mayor uso de tráfico de Internet "entrante" que de Internet "saliente"**. [Ver Tabla para detalles.]

Usuarios del Internet 2 por Unidad*

Unidad	Ancho de Banda Promedio Entrante	Ancho de Banda Promedio Saliente	Patrón de Uso
A	Continuo un T1 a 100% Picos de 5 T1 a 100%	Continuo a 6 T1 a 100%	Uso continuo de Internet Entrante y Saliente
B	Continuo 2 T1 a 100% Picos de 10 T1 a 100%	Continuo a 8 T1 a 100%	Uso continuo de Internet Entrante y Saliente
C	Continuo un T1 a 80% Picos de 4 T1 a 100%	Continuo 4 T1 a 100% Picos de 12 T1 a 100%	Uso continuo de Internet Entrante y Saliente

* Bitácora de uso de Internet.

Nota: Una línea T1 con uso sostenido en exceso de 50% se considera saturada.

Usuarios Mayores del Internet por Unidad*

Unidad	Ancho de Banda Promedio Entrante	Ancho de Banda Promedio Saliente	Patrón de Uso
D	Continuo un T1 sobre 95%	Continuo un T1 entre 40% y 60%	Largos Períodos sobre 95% (T1 sobrecargada)
E	Continuo un T1 entre 30% y 50%	Continuo un T1 entre 20% y 30%	Largos Períodos entre 60% y 75% (T1 sobrecargada)
F	Continuo un T1 sobre 80%	Continuo un T1 entre 20% y 30%	Largos Períodos sobre 90% (T1 sobrecargada)
K	Continuo un T1 sobre 80%	Continuo un T1 entre 20% y 30%	Largos Períodos sobre 90% (T1 sobrecargada)
H	Continuo un T1 entre 60% y 80%	Continuo un T1 entre 40% y 60%	Largos Períodos sobre 95% (T1 sobrecargada)

* Bitácora de uso de Internet

Nota: Una línea T1 con uso sostenido en exceso de 50% se considera saturada.

Usuarios del Internet *

Unidad	Ancho de Banda Promedio Utilizado (Entrante)	Ancho de Banda Promedio Utilizado (Saliente)	Patrón de Uso
G	Continuo un T1 entre 30% y 50%	Continuo un T1 entre 10% y 20%	No hay saturación de la T1.
I	Continuo un T1 entre 30% y 50%	Continuo un T1 entre 10% y 20%	No hay saturación de la T1.
J	Continuo un T1 entre 30% y 50%	Continuo un T1 entre 10% y 20%	No hay saturación de la T1.

*Bitácora del uso del Internet.

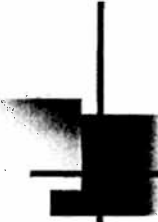
Nota: Una línea T1 con uso sostenido en exceso de 50% se considera saturada.



Uso de Infraestructura Informática por los Estudiantes y la Facultad

Estudiantes

- Un estudio hecho en el recinto **B** refleja que de 11, 258 estudiantes encuestados, **55% poseen una computadora, 25% Laptops y 75% P/C's.** El **84%** de los estudiantes que tienen computadoras **tienen acceso al Internet.**
 - **Esta unidad posee una red inalámbrica [wireless] de acceso al Internet en la mayoría de sus edificios, áreas de estudio y la biblioteca**
 - **Ha utilizado fondos externos para montar su infraestructura.**
 - **Mediante una alianza con la banca y la industria ésta tiene un plan que ofrece préstamos a bajo interés para la compra de Laptops a todos los estudiantes y empleados.**
- En el recinto **A**, una encuesta similar indica que el **65% tienen computadoras: 36% Laptops y 64% P/C's.**
 - **Esta unidad no tiene una red inalámbrica, sin embargo, tiene más de 9,000 "drops" que dan acceso al Internet.**



Estudiantes (Cont.)

- El recinto **C requiere** una computadora **Laptop** para **todos** los **estudiantes de uno de sus programas**.
 - La misma está en el **proceso de montar una infraestructura similar al del Recinto B**.
 - **Ha utilizado fondos externos** para **montar esta infraestructura**.
 - **Incluye la compra de Laptops** como parte de los **planes de becas y préstamos estudiantiles**
- El **uso de las computadoras** y el **acceso al Internet** entre los **estudiantes** va en **aumento** en los **tres recintos graduados**.

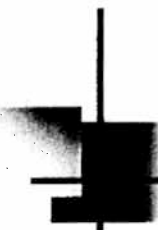


Facultad

- La facultad de los recintos **graduados** tiene **acceso al Internet 2** y a los dos **grandes centros** de **supercomputación** en los **Estados Unidos**.
- Las **Instalaciones de Computación de Alto Rendimiento (HPCf)** proveen la siguiente **infraestructura de computación** en línea **por medio del Internet 2**:
 - **Acceso** a una **supercomputadora** de **procesamiento paralelo masivo** para **cálculos sofisticados**.
 - Acceso a **dos instalaciones de visualización** para trabajo de **realidad virtual** e **interpretación de los resultados** de las **supercomputadoras** en el recinto **B** y en las **propias instalaciones de HPCf**.
- Toda la **infraestructura de "computación de frontera"** se ha adquirido **mediante el uso de fondos externos**.



Focos de Atención



Focos de Atención

Bibliotecas

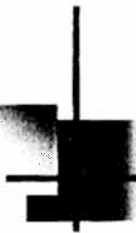
- Se debe examinar la efectividad en la asignación de fondos para **las colecciones de libros** y las **suscripciones a revistas** en función de la oferta académica y la investigación en cada unidad.
- Se debe **identificar** y de ser **necesario aumentar las suscripciones electrónicas** a revistas para **apoyar la actividad investigativa** que así lo requiera.
- Es necesario **aumentar el uso** de la **informática en las bibliotecas**.
 - Todas las **bibliotecas deben** tener **redes informáticas inalámbricas** para dar **acceso flexible al Web**.



Focos de Atención (Cont.)

Laboratorios de Investigación

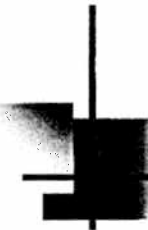
- Hace falta **evaluar y optimizar el uso de espacios de investigación** para **estimular la labor creativa e investigativa.**



Focos de Atención (Cont.)

Infraestructura Informática Internet

- La **red informática** de la UPR **ha ido en crecimiento continuo** durante la **pasada década**. Hace falta **optimizarla** particularmente dentro de los recintos para dar acceso **confiable** y **continuo** a todos los usuarios del Internet y el Web.
- Hay **cinco recintos** que **tienen su ancho de banda saturado** y **necesitan incrementar su capacidad de ancho de banda** para un **mayor uso del Internet y el Web**. La inversión es costosa, pero el recurso de fondos externos puede apoyar esta iniciativa.
- Hay que reconocer que la informática requiere que se promueva el uso intensivo de su infraestructura en horario de 24 horas del día, los siete días de la semana.



Focos de Atención (Cont.)

Infraestructura Informática

Computación y Acceso al Internet

- Se deben examinar **estrategias para facilitar la adquisición de computadoras portátiles (Laptops)** por los estudiantes.
- El desarrollo de **redes inalámbricas de acceso** en las **bibliotecas, salas de estudio y edificios con funciones académicas** ayuda a promover el **uso de tecnología en el salón de clases**.
- El acceso al **Internet 2** y al **HPCf a cada una de éstas** puede promover la labor creativa y la investigación en los recintos.



Focos de Atención (Cont.)

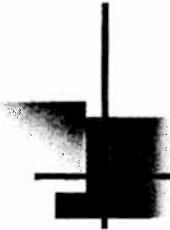
Infraestructura Informática

Fondos Externos

- Es necesario fortalecer **la infraestructura para la adquisición de fondos externos y promover la búsqueda de estos fondos** para fortalecer las **bibliotecas, la infraestructura informática y los laboratorios de investigación** como ya lo están haciendo exitosamente algunas unidades.



Preguntas para la Reflexión



Preguntas para la Reflexión

Del análisis de la infraestructura que apoyan a la enseñanza y la investigación se desprenden las siguientes preguntas que invitan a la reflexión:

- ¿Cómo compara el **acceso de la UPR al Internet** con el de **otras universidades con nivel de desarrollo, tamaño y misión comparables**?
- ¿Qué **debemos hacer para optimizar la infraestructura informática existente** para que sirva mejor a nuestra misión de enseñanza e investigación?
 - **Mayor Conectividad**
 - **Desarrollo del peritaje** y el **personal** necesario **para sostener y optimizar** la infraestructura
 - Conectividad más **confiable, flexible y continua**

Preguntas para la Reflexión (Cont.)

- ¿Cuál debe ser la mejor tecnología para la UPR en los próximos años?
 - **Alambrado** con más “**drops**” al Internet
 - **Redes inalámbricas** en **edificios académicos** y **bibliotecas**
- ¿Cómo puede la Universidad fortalecer su infraestructura de obtención de **fondos externos** para **reforzar sus bibliotecas, laboratorios de investigación** y **base informática**?

