

# **APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS MOLECULARES EN LA HEMOVIGILANCIA Y SEGURIDAD TRANSFUSIONAL**

**BERNARDO CAMACHO RODRÍGUEZ M. D.**

**DIRECTOR**

**HEMOCENTRO DISTRITAL – BOGOTÁ DC**

**VI CONGRESO GRUPO IBEROLATINOAMERICANO DE MEDICINA  
TRANSFUSIONAL**

**Lima 06 al 11 de junio de 2009**

**Hotel Sheraton**

# TRANSFUSIONES ALTO IMPACTO EN LA SALUD PUBLICA



# DEFINICION DE LA HEMOVIGILANCIA FRANCIA

“Es el conjunto de procedimientos de vigilancia organizados desde la colecta de la sangre hasta el seguimiento de los receptores, para evaluar los efectos indeseables o inesperados vinculados a los productos sanguíneos lábiles y prevenir su aparición”

# DEFINICION DE HEMOVIGILANCIA

“El proceso sistemático y constante de recolección, análisis, interpretación y divulgación de datos relacionados con la pertinencia, oportunidad, calidad y bioseguridad de la sangre y sus componentes, así como de sus riesgos y efectos para ser utilizados en la planificación, ejecución y evaluación de acciones que contribuyan a la seguridad transfusional y a la prevención



# MISION DE LA HEMOVIGILANCIA

- ✓ Favorecer la obtención y disposición de un producto terapéutico de la mayor calidad y seguridad.
- ✓ Servir como ventana a la vigilancia de las enfermedades transmitidas por vía sanguínea que apoye la identificación de personas y grupos de riesgo y favorecer la ruptura de cadenas de transmisión.

# ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LA HEMOVIGILANCIA Y SEGURIDAD TRANSFUSIONAL

- ✓ Donación voluntaria-altruista
- ✓ Selección apropiada de donantes
- ✓ Tamizaje serológico para las infecciones prevalentes
- ✓ Estudios inmunohematológicos pertinentes
- ✓ Producción de hemocomponentes
- ✓ Uso apropiado de terapia transfusional y
- ✓ Programa de calidad

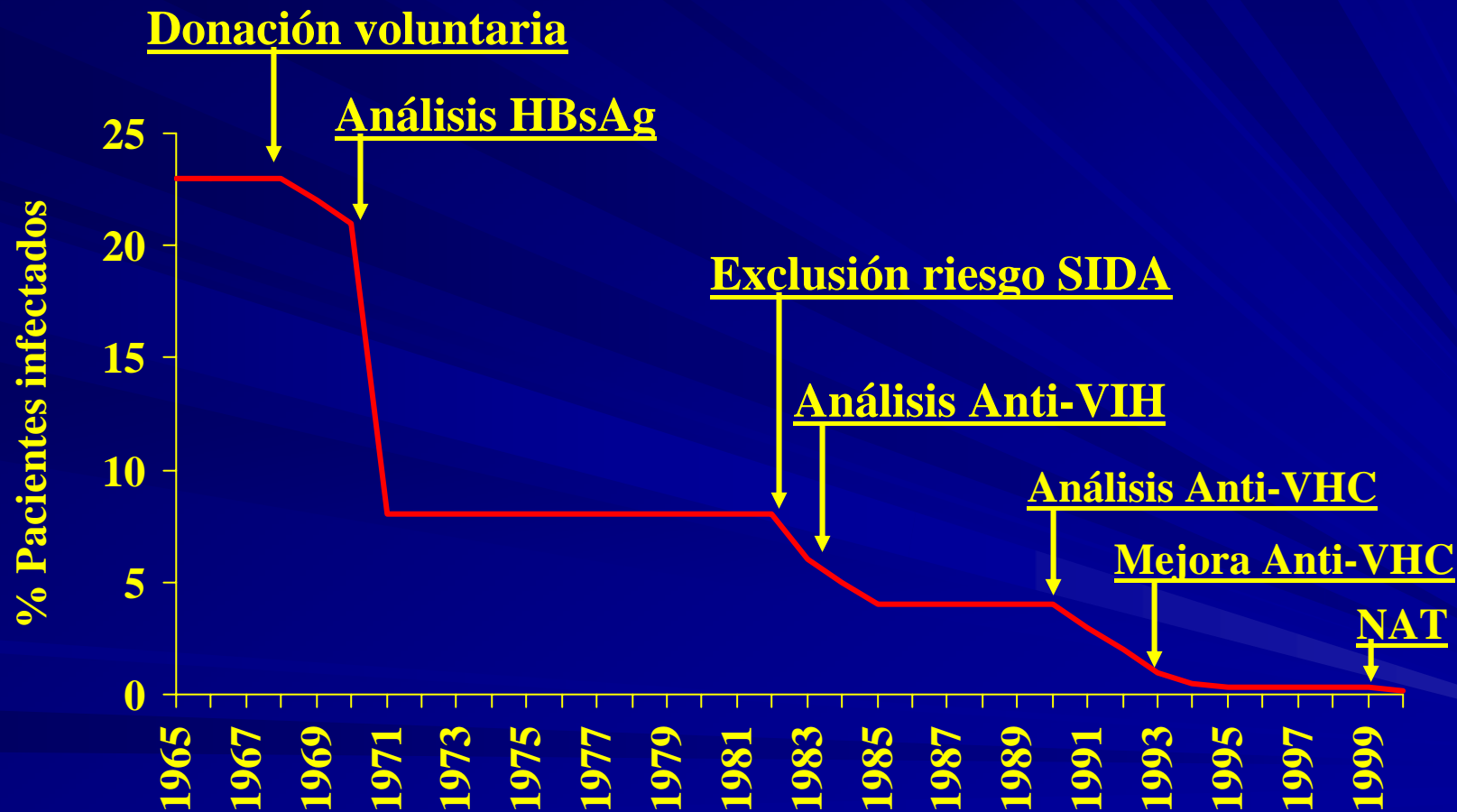
## **OBJETIVOS DE LA DE HEMOVIGILANCIA**

- Monitorizar los procesos claves de la cadena de seguridad transfusional
- Reducir la frecuencia de infecciones y demás complicaciones
- Identificar y reducir los riesgos asociados con la transfusión
- Modificar y mejorar las prácticas de los bancos de sangre
- Brindar información a la comunidad respecto a los riesgos y beneficios postransfusionales.

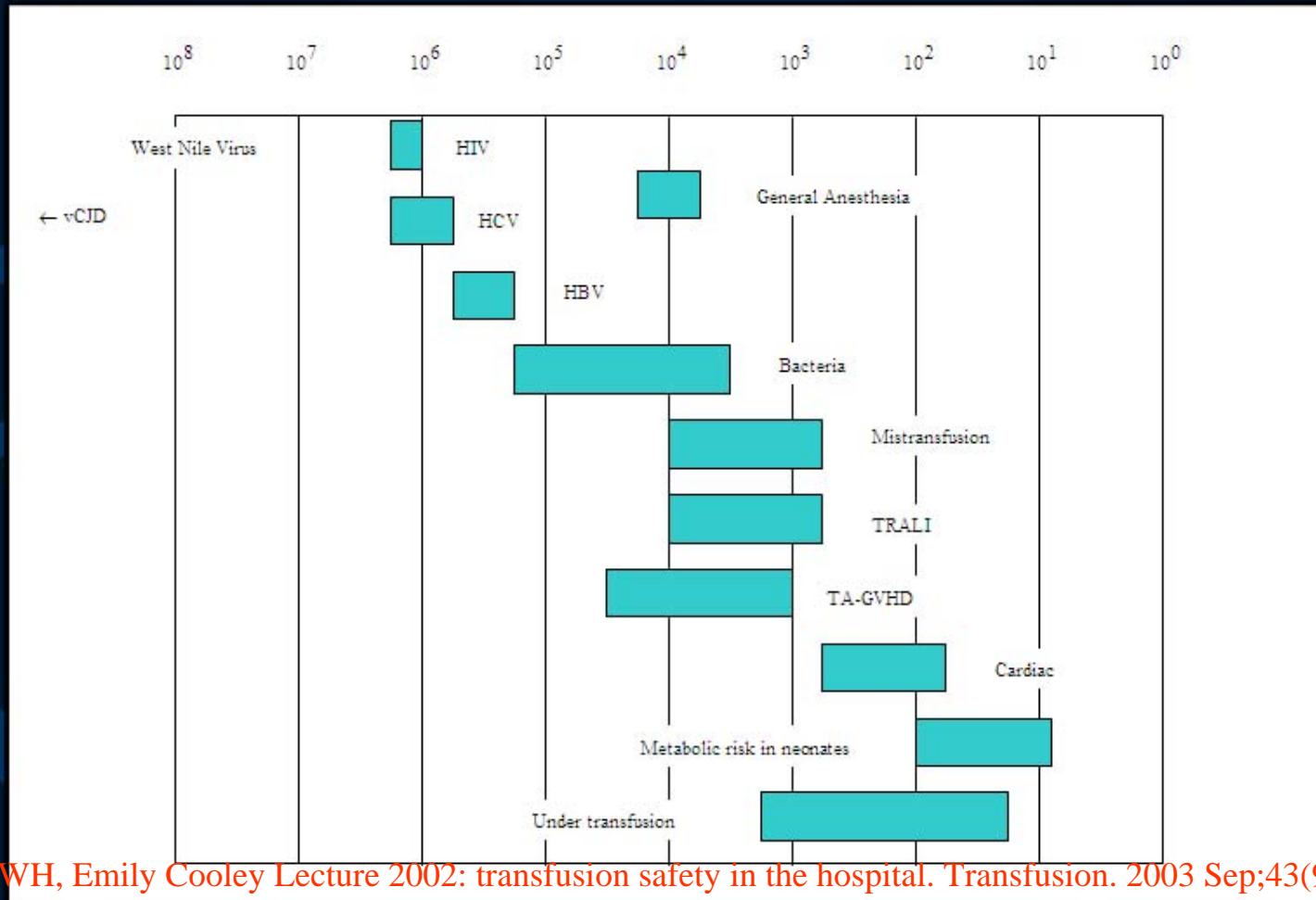
## OBJETIVOS DE LA DE HEMOVIGILANCIA

- Reducir el impacto socio-económico provocado por las ITT
- Recomendaciones para disminuir la morbi-mortalidad ocasionada por las ITTs
- Suministrar información epidemiológica que apoye el equipo terapéutico
- Suministrar información epidemiológica que apoye las autoridades sanitarias
- Apoyar las acciones de prevención y control de las enfermedades transmisibles

# Evolución de la transmisión de enfermedades infecciosas por transfusión



# Estimates of the Current Risk per Unit of Transfusion



# Riesgos de la Transfusión

## Transfusions Infect Two In Florida With H.I.V.

By PHILIP J. HILTS

Two people have contracted H.I.V. infections from blood transfusions in Florida, the blood collection agency involved said yesterday.

The two infected people are a "young adult" and a man in his 60's, one of whom received plasma, the other red blood cells. There was a single donor, whose own infection had occurred too recently to be detected.

"We are saddened that this happened," said Dr. German F. Leparc, chief medical officer of Florida Blood Services, which collected and tested the blood in Tampa.

Dr. Leparc said that safety procedures had been followed but that there were no means available to detect H.I.V. in a donation made very soon after the donor's infection.

In the newly discovered case, one person who was a regular donor gave blood within a few days after acquiring the infection, and before he knew of it, Florida Blood Services said. The agency used the latest blood testing technology, called Nucleic Acid Amplification Testing, or NAT. But even that technology cannot reliably detect H.I.V. for the first 10 days or so after infection, because so few particles of the virus have yet been created.

### The Guardian

as gales sweep Britain

## vCJD may have been passed on in blood

James Meekie  
Health correspondent

Twenty-two people who unknowingly received blood donations from victims of the human form of BSE are to be told that they may have been infected with the fatal disease. Blood services have already been aware of their identity but took the decision not to tell them unless they tried to give blood themselves because there is no test, no cure and no treatment or full confidence. But the policy is to change there is no test, no cure and no treatment or full confidence. But the policy is to change there is no test, no cure and no treatment or full confidence.

## Newsweek

블랑 혈액이 당신을 노리고 있다

SAN ANTONIO EXPRESS-NEWS  
SATURDAY  
FEBRUARY 9, 2002  
SECTION C

# METRO AND STATE NEWS

## S.A. blood infects man with HIV

Experts say chances were one in millions, and supply is safe.

BY CINDY TURNIEL  
EXPRESS-NEWS STAFF WRITER

A North Texas man has been infected with the AIDS virus from blood that was donated in San Antonio, marking the first time in three years that HIV-tainted blood has slipped through the nation's increasingly rigorous screening system. Experts say the chance of getting HIV from donated blood is one in 2 million to 3 million transfusions, and they stress that the nation's blood supply remains very safe. But those statistics are no comfort to David Autrey, a 51-year-old ranch hand from Chilton who was infected with human immunodeficiency virus, or HIV, from blood donated at San Antonio's South Texas Blood and Tissue Center. Transmission of the virus occurred during a blood transfusion Autrey received as part of an emergency heart bypass surgery in August 2000 at Scott & White Hospital in Temple. He's now unable to work, worried about money and bound to a regimen of powerful medications that are intended to try to keep the HIV virus from blossoming into full-blown AIDS. The drugs are making him sick, Autrey said. "I have nightmares and I don't sleep at night," Autrey said. "There's no cure for this stuff, and this (HIV drug) cocktail is no fun." Dr. Norman Kalmin, president and CEO of the South Texas Blood and Tissue Center, said the incident is a tragedy. "I feel great sympathy for Mr. Autrey," Kalmin said Friday. "We've been devastated by the news that a recipient of blood from our center is HIV-positive. But I want him to know that with the current technology, we could not prevent it from happening." The incident marks the first time since the nation's blood banks implemented new screening technology in 1990 that HIV has been transmitted through a transfusion, said Dr. Michael Busch, a professor at the University of California-San Francisco and an executive with Blood Centers of the Pacific.



times, I

# CAUSAS RIESGO RESIDUAL

- **Donación en período ventana serológica (> 90%)**
- **Donante inmunosilencioso**
- **Variantes no detectables en pruebas**
- **Acción de otros virus**
- **Error en pruebas de Laboratorio**
- **Error humano**
- **Report of the Interorganization Task Force on NAT Testing of Blood Donors, 2000**



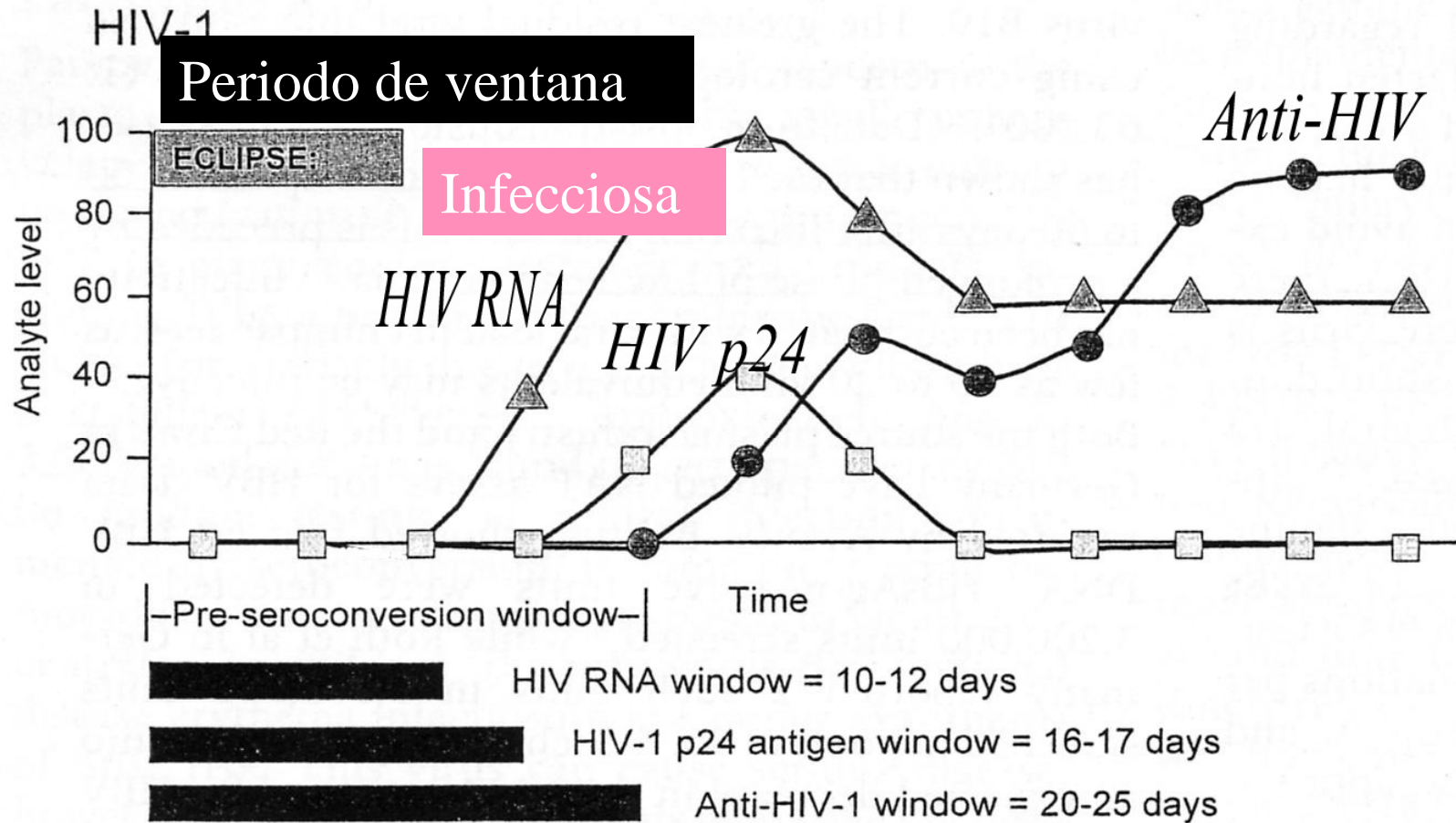
# Estimación del Riesgo Residual de la Transfusión en el Mundo

	VIH		VHC		VHB	
	Serología	Serol.+NAT	Serología	Serol.+NAT	Serología	Serol.+NAT
Australia	1/3.300.000	1/5.000.000	1/118.000	1/1.100.000	1/526.000	1/667.000
Europa Occidental	1/2.500.000	1/5.000.000	1/625.000	1/5.000.000	?	?
Europa Central	1/2.500.000	1/5.000.000	1/238.000	1/2.500.000	?	?
Francia	1/1.400.000	1/2.500.000	1/833.000	1/10.000.000	1/476.000	1/556.000
Italia	1/435.000	1/909.000	1/127.000	1/770.000	?	?
<b>España</b>	<b>1/513.000</b>	<b>1/1.000.000</b>	<b>1/149.000</b>	<b>1/1.430.000</b>	<b>1/74.000</b>	<b>1/128.000</b>
EEUU	1/1.430.000	1/2.000.000	1/278.000	1/2.000.000	?	?

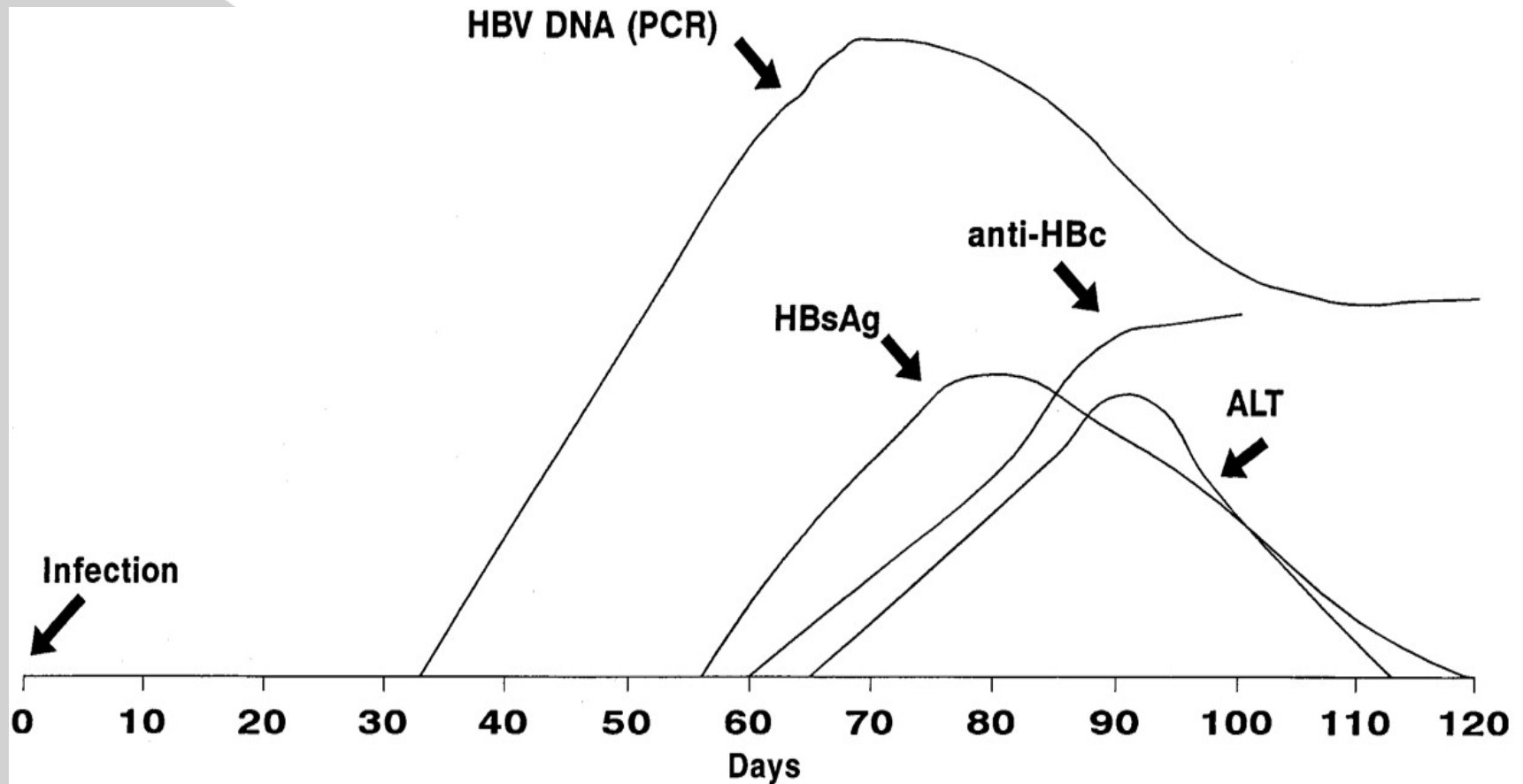
Tomado de: SA Glynn, SH Kleinman, DJ Wright y MP Busch. International application of the incidence rate/window period model. Transfusion 2002;42:996-972

Los datos de España proceden de: M Álvarez, S Oyonarte, PM Rodríguez y JM Hernández. Estimated risk of transfusion transmitted viral infections in Spain. Transfusion 2002;42:994-998

# MARCADORES VIH DURANTE INFECCIÓN TEMPRANA



# Marcadores VHB durante infección temprana

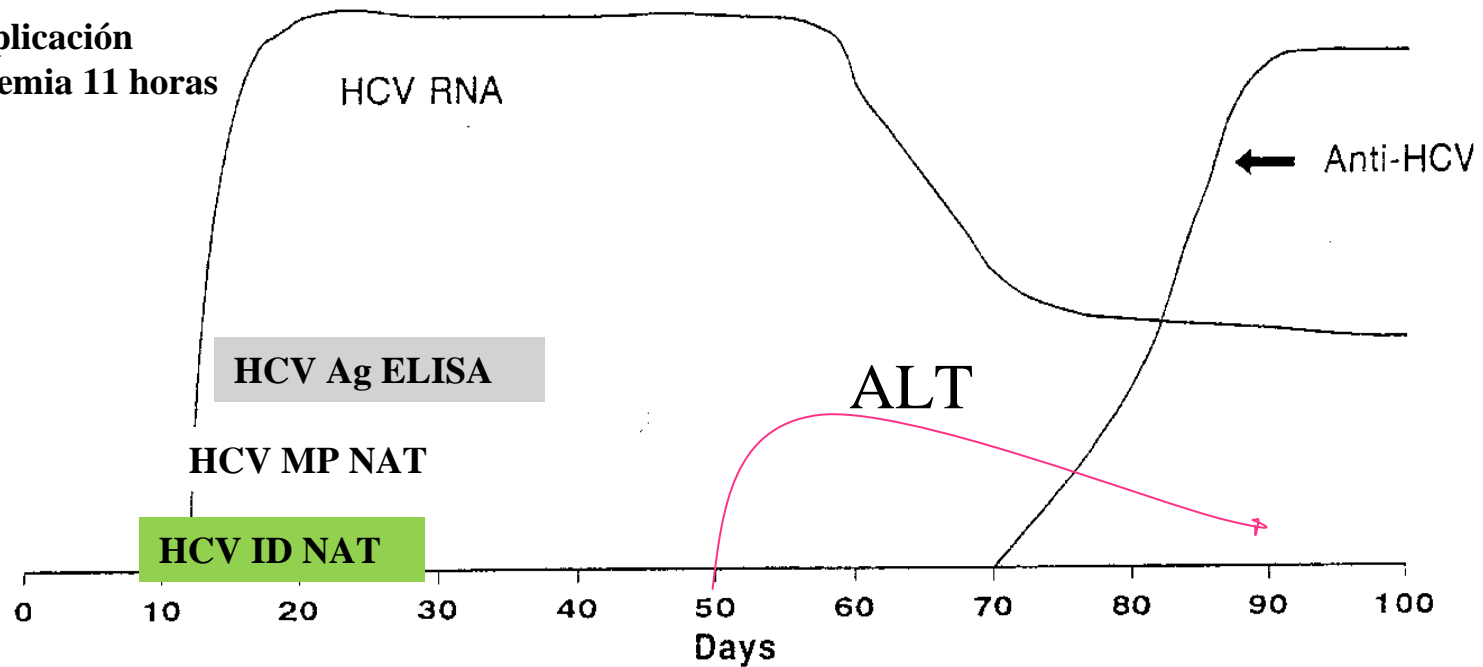


Infection  
HBV DNA  
HBsAg

Day 0  
Variable up to 23 days prior to HBsAg (average, 6-15 days)  
Day 56; disappears Day 120

# MARCADORES HCV DURANTE INFECCIÓN TEMPRANA

Duplicación  
Viremia 11 horas



Infection

Day 0

Anti-HCV Elisa

HCV RNA

Day 12

1era gen 150 d

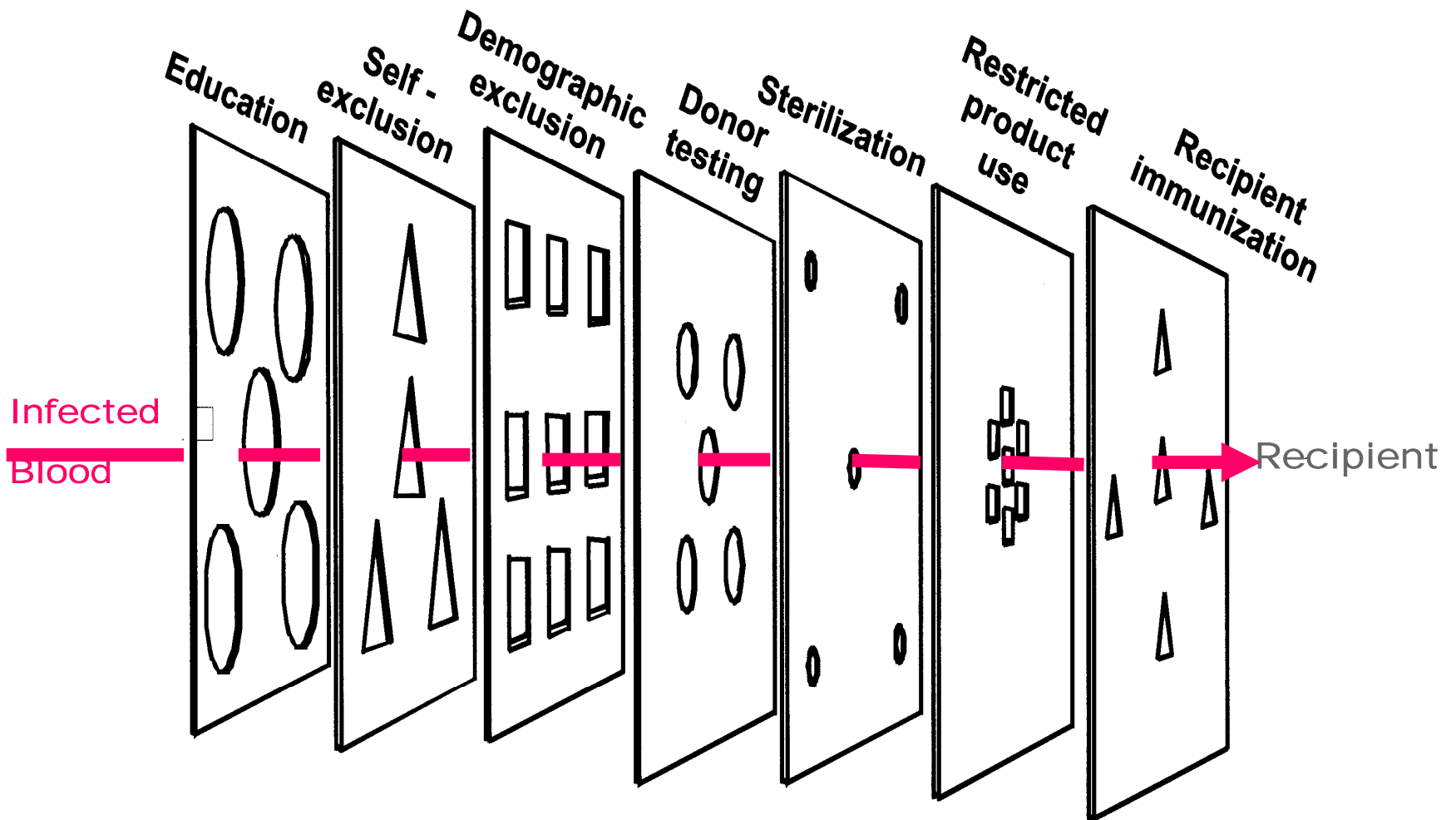
HCV Antibody

Day 70

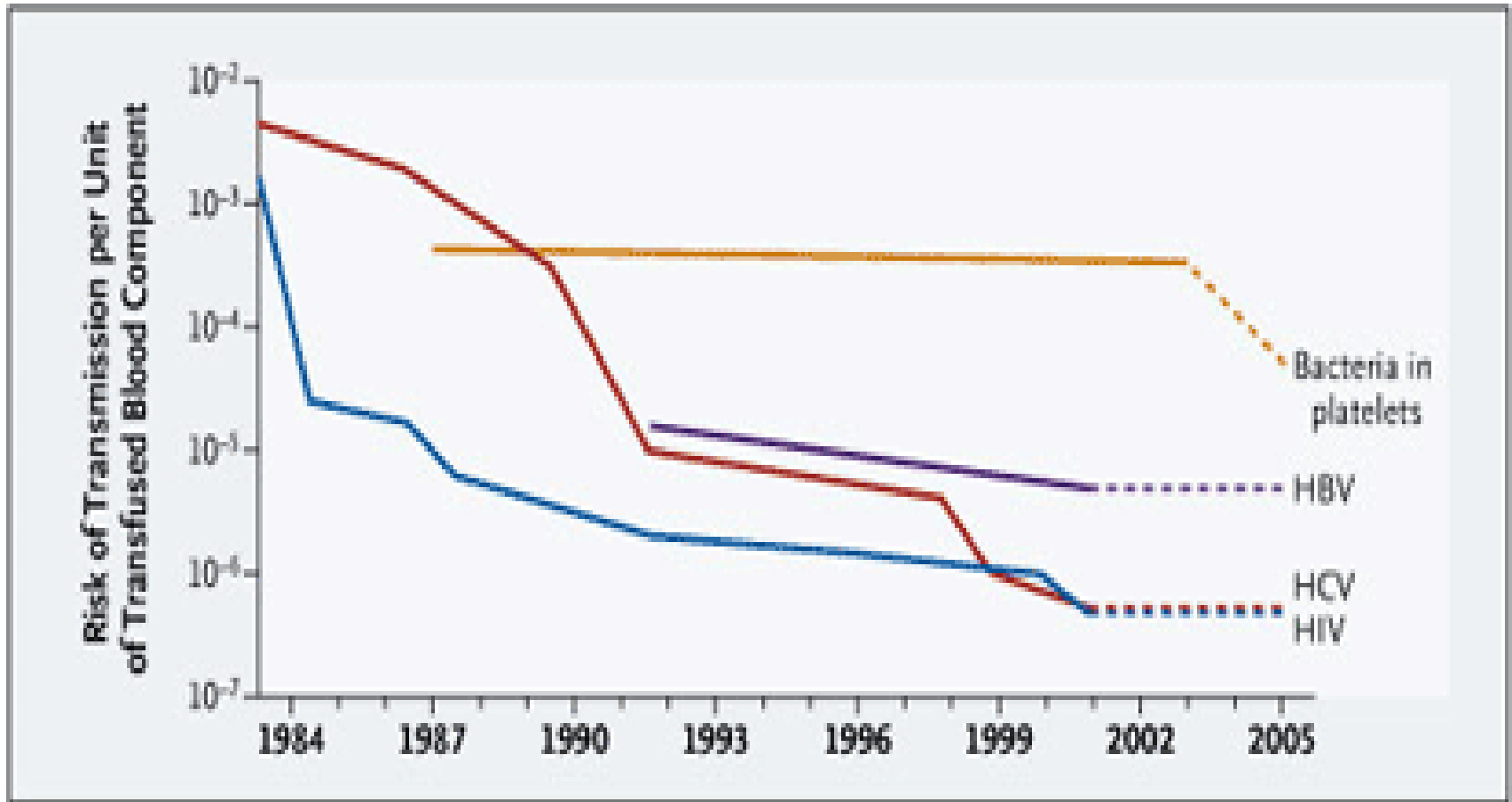
2da gen 80 d

3era gen 70 d

# Barreras a la infección



# RIESGO DE TRANSMISIÓN POR TRANSFUSIÓN-HIV, HBV, HCV, E INFECCIÓN BACTERIANA EN USA, 1984–2005.



## International application of the Incidence Rate/Window Period model

Estimating risks of transfusion-transmitted infections (TTIs) is essential for monitoring blood safety and for helping physicians and patients make informed decisions when discussing allogeneic transfusion versus other therapeutic options. Since the 1980s and the HIV pandemic, proposed interventions to decrease TTI risks have mostly centered on reducing viral-transmission risks, with consequent implementation of increasingly stringent donor behavioral and highly sensitive laboratory screening procedures in many countries. As these measures have driven risks down, direct methods to estimate risks, such as prospective studies of transfusion recipients or testing of donor samples with sensitive research tests, have become impractical and/or prohibitively expensive due to the very large sample size required to conduct such studies.<sup>1</sup> This has led to the use of mathematical approaches that can be applied to a limited data set and allow for accurate estimation of risks if based on reasonable assumptions.

Prevalence and incidence rate (IR) have commonly been used to measure TTI risks in the blood supply. Prevalence measures the percentage of donations that test positive on a screening and confirmatory test (including old and new infections), whereas incidence measures the rate at which new infections develop in a population at risk. Since donations that have positive screening tests are discarded, the greatest threat to the safety of the blood supply is the donation of blood in the infectious window period (WP), the time between infection and detectability by screening tests. Additional sources of transfusion risk attributable to variant viral strains, immunosilent carriers, and testing error<sup>2-7</sup> are thought to only minimally contribute to overall risk, especially when dual testing systems exist (i.e., serology and NAT).

### RESIDUAL RISK ESTIMATION: THE IR/WP MODEL

The IR/WP model was developed in parallel by investigators from the National Heart, Lung, and Blood Insti-

tute-sponsored Retrovirus Epidemiology Donor Study (REDS),<sup>8,9</sup> the CDC,<sup>10</sup> and the American National Red Cross<sup>10</sup> and has been used in the US to estimate the probability of a WP donation for each viral TTI since the early 1990s. The model estimates the probability of having a potentially infectious donation being released in the blood supply, or residual risk, by multiplying the IR by the number of days during which an infection may be present but not detectable by current screening assays (i.e., the length of the WP). This modeling approach can be implemented without the need to fund special research projects and can be used to generate risk estimates for multiple agents using the same data set. Although the approach requires the presence of an appropriate infrastructure to compile and analyze blood donor data from a proportion of the donor population in any given country, this model has now been applied successfully worldwide to provide country-specific viral TTI estimates, as exemplified by several reports<sup>11-14</sup> in this issue of *Transfusion*.

The residual risk estimates obtained for Australia<sup>15</sup> and countries represented in this issue of *Transfusion*,<sup>11-14</sup> albeit showing some variation, are uniformly low and suggest that the donor selection process (self-selection, behavioral screening, and test screening) adopted by these countries is very effective (Tables 1-3). More importantly, these reports clearly demonstrate that HIV and HCV residual risk estimates are or will be further reduced to extremely low levels after mini-pool NAT implementation. For HIV, the estimated probability of having a potentially infectious donation being released in the blood supply varied from about 1 in 450,000 (Italy) to 1 in 3 million (Australia) donations before NAT, whereas residual risk estimates after NAT varied between 1 in 900,000 (Italy) and 1 in 5 million (Australia) (Table 1). Even more marked was the reduction for HCV, with risk estimates decreasing from about 1 in 120,000 (Australia) to 1 in 800,000 (France) donations before NAT (EIA 3.0) to approximately 1 in 1 million (Australia, Italy) to 1 in 10 million (France) after NAT (Table 2). Although HBV risk estimates need to be evaluated with some caution (see below), data from these reports suggest that of the major viral TTIs evaluated, HBV remains most likely to be transmissible by transfusion, with residual risk estimates of 1 in 75,000 (Spain) to 1 in 520,000 (Australia) donations (Table 3). Mini-pool HBV NAT testing only reduces the WP by about 10 days<sup>20</sup> because the ramp-up viremia

This work was supported by NHLBI contracts N01-HB-97077 (superseded by N01-HB-47114), -97078, -97079, -97080, -97081, and -97082.

TRANSFUSION 2002;42:966-972.

# **RIESGO RESIDUAL DE LAS TRANSFUSIONES**

Se define como la probabilidad (matemática o estadística), de que la transfusión de un componente sanguíneo, pueda transmitir un agente infeccioso (viral) después de realizadas las pruebas por métodos directos o indirectas de partículas o componentes antigénicos.



# RIESGO RESIDUAL

El riesgo de adquirir ITT viral depende:

- **DIMENSIÓN** del período de ventana (fase infecciosa)
- **INCIDENCIA** de la infección en una población de donantes

# ANTECEDENTES

- En las dos últimas décadas se han introducido una serie de medidas, especialmente en el tamizaje de sangre para incrementar de manera considerable la seguridad de los productos sanguíneos.
- Mejoramiento de las pruebas de tamizaje para:
  - VIH: Antígeno P24
  - VHC: Antígeno core para hepatitis C
- Otras medidas:
  - Métodos de viruoinactivación
  - Plasma en Cuarentena

# ANTECEDENTES

- **Introducción de las pruebas NAT inicialmente basado en la experiencia de las industrias fraccionadoras de plasma para detectar VHC, luego VIH y posteriormente VHB.**
- **Objetivo reducir el período de ventana serológica para detectar infecciones víricas agudas no detectadas por métodos de tamizaje convencional desde 1999-2001.**

# ANTECEDENTES

- Drástica disminución de incidencia de infecciones debidas a la transfusión, hacía difícil determinar el riesgo residual.
- Desarrollo de un modelo matemático (**Modelo Schreiber et al**) basado en la incidencia de seroconversión (infección) en donantes repetidores y en la duración del “período de ventana” para determinar riesgo residual de infección.
- Estos modelos matemáticos son muy aproximados pero tienen limitaciones por ejemplo: error técnico, error humano, baja sensibilidad de las pruebas, no tiene en cuenta donantes de primera vez.

# Riesgo Residual ITT\*

## 1993-1996

## 2000-2002

	PV	Serología	PV	NAT
	días		días	
<b>VIH</b>	22	1: 3 000 000	11	1: 5 000 000
<b>VHC</b>	70	1: 500 000	10	1: 5 000 000
<b>VHB</b>	68	1: 135 000	45	1: 250 000**

\* *Schreiber et al NEJM;334:1685-90*

\*\* serología                      PV: periodo de ventana

# PRUEBAS NAT EMPLEADAS

- **PCR:** (Reacción en cadena de la polimerasa) Roche Diagnostics: minipools 6, 24, 48, extracción material genómico manual o automatizado: equipo Cobas Amplicor y Taq Man S201: VHC, VIH1 VHB
- **TMA:** (amplificación mediada por transcriptasa) Chiron: muestra individual o minipools de 8. fases: VHC, VIH1 VHB
- **PCR – in house** (Alemania) : minipools de 48 y 96: VHC, VIH-1

# IMPACTO DE LAS PRUEBAS NAT EN EUROPA

## CONCLUSIONES

- Desde antes de la implantación de las pruebas NAT en cada uno de los países de Europa, el nivel de la seguridad sanguínea era muy elevado, con un riesgo residual muy bajo.
- La principal razón de esa alta seguridad, ha sido una gran base de donantes voluntarios y repetitivos, que en algunos países alcanza el 95%.

# **IMPACTO DE LAS PRUEBAS NAT EN LA COMUNIDAD EUROPEA**

## **CONCLUSIONES**

- En algunos países ha sido significativo el descenso de la incidencia de infecciones virales en donantes de sangre repetitivos.
- Desarrollo de políticas de prevención y mejoramiento en la selección de donantes de sangre.



# IMPACTO DE LAS PRUEBAS NAT EN LA COMUNIDAD EUROPEA

## CONCLUSIONES

- La segunda razón ha sido, el mejoramiento de las pruebas de tamizaje (mayor sensibilidad y especificidad).
- La implantación de las pruebas NAT ha contribuido a mejorar la seguridad transfusional y a disminuir el riesgo residual de las transfusiones.

## **CONTEXTO EN LATINOAMÉRICA**

- **Alta prevalencia e incidencia de ITT**
- **Falta de recursos de infraestructura**
- **Falta implementación prueba serológica**
- **Pruebas serológicas insensibles**
- **Transfusión inadvertida de unidades positivas**

# CONTEXTO EN LATINOAMÉRICA

- Alto número de bancos de sangre de bajo rendimiento con implantación de métodos manuales o semiautomáticos en el procesamiento de la sangre.
- Baja población de donantes voluntarios y altruistas.
- Escaso desarrollo de programas de donación de sangre de manera voluntaria, altruista y repetida.

# CONTEXTO EN LATINOAMÉRICA

- Alto porcentaje de donantes de primera vez, por encima del 80%.
- Mayoría de países cuentan con bancos de sangre de bajo volumen sin mayor grado de sistematización ni automatización.
- Dificultad en establecer incidencia o prevalencia de infecciones virales en población de donantes de sangre, por ser una población abierta.

## PREVALENCE (%) OF INFECTIOUS MARKERS, 2003

COUNTRY	HIV	HBsAg	HCV	SYPHILIS	<i>T. cruzi</i>
ARG	0.18	0.60	0.65	0.92	4.50
BOL	0.10	0.38	0.89	0.92	7.65
BRA	0.51	0.53	0.51	0.88	0.60
CHI*	0.03**	0.02	0.01	0.11	0.51
COL	0.29	0.39	0.47	1.38	0.41
COR	0.10	0.28	1.12	0.75	0.24
CUB	0.013	0.59	0.70	1.77	NA
ECU	0.28	0.15	0.35	3.90	0.36
ELS	0.20	0.24	0.22	0.72	3.30
GUT	0.87	0.58	0.81	1.79	1.23
HON	0.30	0.30	0.90	1.30	1.30
MÉX	0.32	0.36	0.66	0.27	0.44
NIC	0.28	0.30	1.22	1.23	0.63
PAN	0.09	0.58	0.50	0.15	0.13
PAR	0.33	0.55	0.64	4.76	4.14
PER	0.27	0.62	0.55	1.58	0.84
DOR	0.57	1.40	0.51	0.49	NA
URU	0.06**	0.43	0.43**	0.69	0.36
VEN	0.34	0.76	0.56	1.24	0.65

\*The information is only from the National Health Services System, it represents about 66% of Blood Banks.

\*\* Positive by confirmatory testing.

**Cuadro 9: Cálculo de los indicadores de seguridad de la sangre entre el 2000 y el 2005**

Variable	2000	2003	2004	2005
Infecciones por el VIH transfundidas (N)	30	6	57	55
Riesgo de VIH por 100.000 donantes	0,47	0,08	0,75	0,68
Infecciones por el VHB transfundidas (N)	1.357	22	176	147
Riesgo de VHB por 100.000 donantes	21,18	0,30	2,32	1,82
Infecciones por el VHC transfundidas (N)	211	147	537	482
Riesgo de VHC por 100.000 donantes	3,29	2,00	7,10	5,98
Infecciones por <i>T. cruzi</i> transfundidas (N)	7.483	2 193	2 374	2 362
Riesgo de <i>T. cruzi</i> por 100.000 donantes	131,23	28,22	34,46	31,88

# CONSIDERACIONES PARA IMPLEMENTAR PRUEBAS NAT EN LATINOAMÉRICA

- El contexto y la realidad del sistema transfusional, en la Comunidad Europea, EEUU, Australia y Japón, es diferente a la realidad y contexto latinoamericano.
- En estos países existe un sistema transfusional basado en la donación voluntaria, altruista y repetitiva en alto grado, centralización, alto nivel de automatización, normativas y regulaciones que se aplican y compromiso de las autoridades por el tema
- En Latinoamérica tenemos un sistema transfusional, con algunas excepciones basado, predominantemente en la donación por reposición, coercitiva y en algunos casos remunerada.

# CONSIDERACIÓN POLÍTICA

- **Cuál es la responsabilidad del estado para garantizar la seguridad y el abastecimiento oportuno y suficiente de sangre y productos sanguíneos a la población?**
- **La implementación de pruebas NAT en el tamizaje de sangre, debe ser una decisión del nivel nacional, local o institucional??**



# CONSIDERACIÓN ÉTICA Y LEGAL

- **Cuál sería el impacto ético y legal de la no implementación de pruebas NAT en el tamizaje de sangre, en caso de transmisión transfusional de una infección por ventana inmunológica o un resultado falso negativo??**

# Consideraciones para implementación de pruebas moleculares en bancos de sangre

- Evidencia científica y amplia experiencia internacional en la reducción del periodo de ventana inmunológica para los virus: HCV, HIV y HVB de alto impacto en la transmisión de ITT.
- Alto número de donantes de reposición, de primera vez u ocasionales en muchos países superior al 85 %., lo cual significa alta incertidumbre serológica y mayor riesgo de ventana inmunológica.
- Alta seroprevalencia ó seroreactividad en la región para los distintos marcadores infecciosos, especialmente virales: 0.01 a 0.57 para HIV, 0.02 a 1.40 para HCV y 0.02 a 1.40 para HVB y el mayor riesgo de tener donantes en ventana inmunológica.

# Consideraciones para implementación de pruebas moleculares en bancos de sangre

- Compromiso institucional o gubernamental de mejorar la calidad de los productos sanguíneos procesados y de incrementar la seguridad de las transfusiones a la población
- Desde un punto de vista de la ética pública basada en el principio de la beneficencia y no ocasionar daño, estando disponible una prueba que significa incrementar la seguridad de las transfusiones es un deber asumirlas.
- Significativa reducción de los costos de la pruebas NAT cercanos al de las pruebas ELISA.

# Consideraciones para implementación de pruebas moleculares en bancos de sangre

- Necesidad de los centros de referencia de llevar a cabo experiencias piloto y evaluar el impacto de la implementación de pruebas moleculares en nuestro medio.
- Necesidad de realizar tamizaje molecular para habilitar plasma para fraccionamiento industrial
- Criterio de acreditación de AABB, ISBT.
- No prolongación del tiempo de liberación de los componentes sanguíneos.



Handwritten notice or poster on the wall.

Resíduo Infecioso













## EXPERIENCIA HEMOCENTRO DISTRITAL JULIO 2006 – Mayo 2009

### Resultados

	Muestras analizadas	Pooles	Pooles negativos	Pooles positivos	Muestras negativas	Muestras positivas
<b>HCV</b>	95648	8620	8901	11	95648	0
<b>HIV</b>	95648	8620	8896	16	95648	0
<b>HBV</b>	95648	8620	8887	25	95647	1

Pooles de 24 y 6 muestras

## RESULTADOS PRELIMINARES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PRUEBAS MOLECULARES EN ALGUNOS BANCOS DE SANGRE EN LATINOAMÉRICA

- **COLOMBIA:** 1 caso confirmado de HVB en 100.000 donantes. Hemocentro Distrital de Bogotá. Mayo/09
- **CUBA:** 3 casos confirmados de HVB en 40.000 donantes. Banco Provincial de la Habana. Mayo/09
- **MEXICO:** 2 casos de HCV en 6.000 donantes. IMSS. 1 caso de HIV en 1.500 donantes INC Oct/08
- **ARGENTINA:** 6 casos HCV, 6 HIV y 3 HVB en 5868 donantes. Hospital de Clínicas. Dr. Rey Oct708
- **BRASIL:** 2 casos de HIV en 114.000 donantes. FPS/HSP. Otro estudio: 8 casos de HIV en 465.000 donantes y 1 caso de HCV en 479.278 donantes. Oct/08

# CONCLUSIONES

La mayor seguridad de las transfusiones esta determinada por un buen, efectivo y eficiente programa de donación de sangre de manera voluntaria, altruista y habitual, basado en la información y educación a la comunidad sobre la importancia y necesidad de las donaciones y en una rigurosa selección de donantes de sangre.

# CONCLUSIONES

- En los bancos de sangre de Latinoamérica con mayor riesgo de incidencia o seroreactividad de donantes, la implementación de pruebas NAT constituye una buena medida de seguridad transfusional (principio de precaución), para lo cual se deberá al menos centralizar el procesamiento de las pruebas moleculares.
- Los costos de las pruebas NAT han disminuido significativamente; apenas representan un porcentaje de las pruebas de tamizaje convencionales.

# CONCLUSIONES

Las pruebas moleculares, constituyen hoy en día una eficiente y segura herramienta de tamizaje complementario, que contribuye a mejorar de manera significativa la calidad de los componentes sanguíneos, la seguridad transfusional y la Hemovigilancia en nuestro medio.

# GRACIAS

[bacamacho@saludcapital.gov.co](mailto:bacamacho@saludcapital.gov.co)

[bacamacho1@gmail.com](mailto:bacamacho1@gmail.com)

Caño Cristales, el río de los cinco colores en la Sierra de la Macarena - Colombia.  
Andrés Hurtado García