



Nuevas vacunas

Próximas vacunas para enfermedades emergentes

Ángel Hernández Merino

Pediatra. Centro de Salud La Rivota, Alcorcón, Madrid

Comité Asesor de Vacunas (AEP) • Revista Pediatría de Atención Primaria (AEPap)



Conflictos de intereses

- Servicio Madrileño de Salud.
- Industria farmacéutica: ayuda económica para acudir a 1-2 actividades formativas nacionales, al año.
- Ninguna relación/interés con las vacunas citadas en esta charla.



“Jenner: Smallpox is stemmed”. Robert A Thom (1915-1979), University of Michigan
NIH. U. S. National Library of Medicine

<https://collections.nlm.nih.gov/catalog/nlm:nlmuid-101651402-img>

SARAMPIÓN
 Meningococo
 Botulismo
 Virus del papilloma humano
 Hepatitis A
 Hepatitis B
 Virus de la gripe
 SORP
 TOSFERINA
 VNC
 Rotavirus
 VPP
 Var 728
 Neumococo
 Varicela
 Difteria
 Tétanos
 Polio

¿Cómo serán las vacunas en el futuro?



CALENDARIO DE VACUNACIONES RECOMENDADAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA DE ESPAÑA (2017)

Centro: Municipio de:

Vacuna	Edad en meses												Edad en años											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Respiración I*	RD	RD																						
Respiración II*	RDPa	RDPa																						
Difteria, tétanos y polio III**	RD	RD																						
Polio III**	RD	RD																						
Hepatitis B**	RD	RD																						
Neumococo**	RD	RD																						
Varicela**	RD	RD																						
Rotavirus**	RD	RD																						
Neumococo III**	RD	RD																						
Polio IV**	RD	RD																						
Polio V**	RD	RD																						
Polio VI**	RD	RD																						
Polio VII**	RD	RD																						
Polio VIII**	RD	RD																						
Polio IX**	RD	RD																						
Polio X**	RD	RD																						
Polio XI**	RD	RD																						
Polio XII**	RD	RD																						
Polio XIII**	RD	RD																						
Polio XIV**	RD	RD																						
Polio XV**	RD	RD																						
Polio XVI**	RD	RD																						
Polio XVII**	RD	RD																						
Polio XVIII**	RD	RD																						
Polio XIX**	RD	RD																						
Polio XX**	RD	RD																						
Polio XXI**	RD	RD																						
Polio XXII**	RD	RD																						
Polio XXIII**	RD	RD																						
Polio XXIV**	RD	RD																						
Polio XXV**	RD	RD																						
Polio XXVI**	RD	RD																						
Polio XXVII**	RD	RD																						
Polio XXVIII**	RD	RD																						
Polio XXIX**	RD	RD																						
Polio XXX**	RD	RD																						

Vacunas
 Inactivadas
 Vacunas de Reforzamiento



Infecciones transmitidas por artrópodos

Vectores



Garrapatas



Mosquitos

Rhipicephalus sanguineus

Ixodes ricinus

Hyalomma marginatum

Culex pipiens

Anopheles

Aedes aegypti
Aedes albopictus

ES

Rickettsia conorii

EU

Borrelia burgdorferi



Plasmodium sp.

Virus de la EC

Virus del NO

Virus de la FHCC

Virus del zika

Virus del dengue



Virus del chikunguña



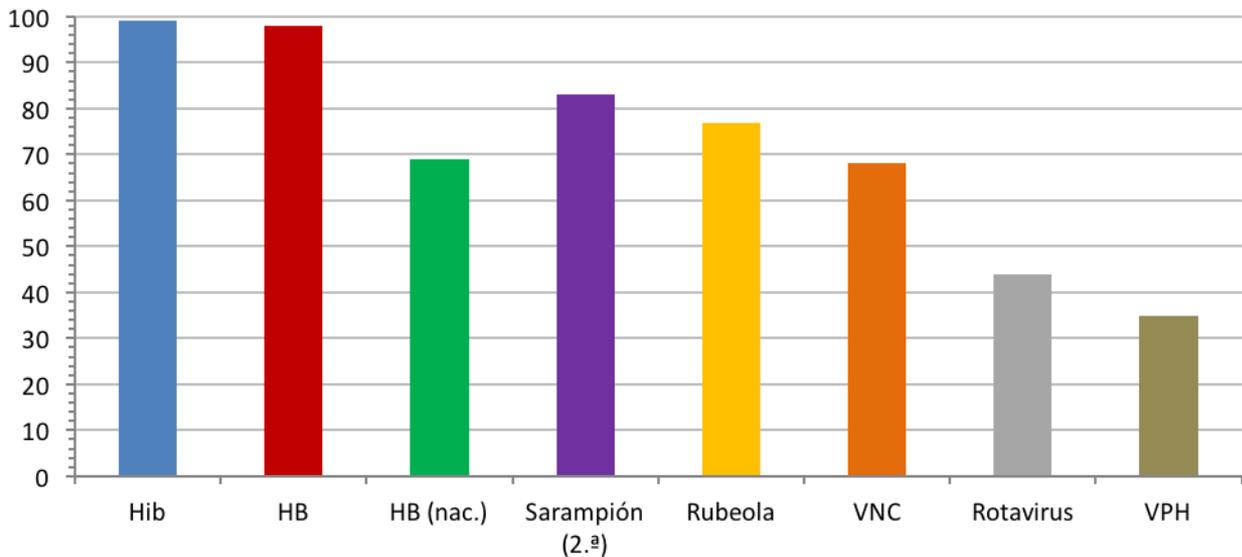
Arbovirus

Escenario real global: miles de especies de artrópodos y cientos de microorganismos implicados, la mayoría con alcance geográficamente limitado



Estado actual de desarrollo de las vacunaciones

- 1974: Expanded Programme on Immunizations (OMS): tuberculosis, difteria, tétanos, tosferina, polio y sarampión.
- 2016: vacunaciones frente a **25 enfermedades**.



WHO, sep/2016:

- 194 países
- % que han implementado la vacunación

<https://goo.gl/bmM7U>



Prioridades en Salud Pública global

Coalition for Epidemic Preparedness Innovations (CEPI):

• Patógenos con capacidad para difundirse de forma epidémica y de evolución incierta y potencialmente amplia, con necesidades de investigación urgente:

- Virus de la fiebre hemorrágica Crimea-Congo.
- Filovirus: Ébola, Marburg.
- Coronavirus: MERS-CoV, SARS-CoV.
- Virus de la fiebre lassa.
- Virus nipah.
- Virus de la fiebre del Valle del Rift.

• Patógenos con necesidades de investigación sin demora:

- Virus chikunguña.
- Síndrome con trombopenia y fiebre graves.
- Virus zika.



España, 2016

Norovirus

Agrupación de 4136 casos en Barcelona y Tarragona, abril de 2016

Enterovirus A71

Agrupación de 110 casos en Cataluña, abril-junio de 2016

Norovirus

Enterovirus

Infecciones transmitidas por artrópodos

Zika, enero 2017

308 casos importados (y 1 autóctono),
3 casos de zika congénito

Chikunguña, 2008-2014

264 casos importados

Dengue, 2010-2014

30-50 casos/año, importados

Fiebre hemorrágica Crimea-Congo

2 casos en Ávila y Madrid, agosto 2016 (1 no por artrópodo)

Fiebre del Nilo Occidental

3 casos en Andalucía, agosto 2016

Novedades en vacunas

Termoestabilidad
de las vacunas

Nueva vacuna
hexavalente

Vacuna frente al
virus ébola

Vacuna contra el
dengue

Vacuna
contra la
malaria

Vacuna para el estreptococo B

Vacuna frente al
VRS



Termoestabilidad de las vacunas

- Necesidad del control de la temperatura (+2 a +8 °C).
- Consume hasta el 80% de los costes de los programas de vacunación.
- Es un elemento crítico de impacto no evaluado.
- Enfoques para mejorar la termoestabilidad de las vacunas:
 - Preparados menos sensibles: liofilizados, polvo seco para aspirar.
 - Dispositivos de transporte mejorados y asequibles.
 - Añadir aditivos:
 - Nanopartículas, polietilenglicol, glicerina, sacarosa.
 - Solo para nuevas vacunas.



Nueva vacuna hexavalente: Vaxelis[®] (SPMSD)

- Aprobada por la EMA, febrero 2016.
- En vías de aprobación por la FDA.
- Características:
 - Hexavalente: DTPa5-IPV-Hib-HB.
 - 5 componentes de tosferina.
 - Preparado líquido.
- Estudios de inmunogenicidad (no-inferioridad), seguridad y compatibilidad con las demás vacunas del calendario.

Vesikari T. *Pediatr Infect Dis J.* 2017;36(2):209-15.
Stanley B. *Pediatr Infect Dis J.* 2017;36(2):202-8.
Lee A. *Exp Rev Vaccines.* 2017;16(2):85-92.
Silfverdal SA. *Vaccine.* 2016;34(33):2810-6



Vacunas con componente tosferina

Tipo de vacuna		Vacunas	Antígenos de <i>B. pertussis</i> (mcg)				
			TP	FHA	Pertactina	Fim1	Fim2
DTPa	Tri-	Infanrix®	25	25	8	-	-
	Hexa-	Infanrix Hexa®	25	25	8	-	-
		Hexyon®	25	25	-	-	-
		Vaxelis®	20	20	3	5	5
	Penta-	Pentavac®	25	25	-	-	-
		Infanrix-IPV-Hib®	25	25	8	-	-
dTpa	Tri-	Boostrix®	8	8	2,5	-	-
		Triaxis®	2,5	5	3	5	5
	Tetra-	Boostrix-IPV®	8	8	2,5	-	-



NEWS

Home Video World UK Business Tech Science Magaz

World Africa Asia Australia Europe Latin America Midd

Successful Ebola vaccine will be fast-tracked for use

© 23 December 2016 | África

Share



Guinea was one of the worst hit countries in the West Africa Ebola outbreak

A highly effective vaccine that guards against the deadly Ebola virus could be available by 2018,

Ebola crisis

EL PAÍS



La nueva vacuna del ébola es eficaz al 100%

Concluyen con éxito los análisis del medicamento en Guinea, en los que participaron más de 11.000 personas



EL PAÍS

23 DIC 2016 - 19:13 CET



Una mujer recibe la vacuna del ébola en Conakri (Guinea). /CELLOU BINANI (AFP)

La vacuna experimental contra el ébola tiene un 100% de efectividad, según ha confirmado hoy la Organización Mundial de la Salud (OMS).



Clase C Estate 4MATIC.

VIDEOS

NEWSLETTERS

TE PUEDE INTERESAR

La nueva embajadora de EE UU llega a la ONU con un lenguaje beligerante

Trump: "El muro protege. Solo tienes que preguntarle a Israel"

Todos somos austro-húngaros



Vacuna frente al ébola: rVSV-ZEBOV

- Financiación: OMS, Noruega, Canadá, Medicins sans Frontieres.
- Vacuna recombinante con un virus VSV atenuado, que expresa una glucoproteína de superficie del virus ébola cepa Zaire.
- VSV: virus con capacidad de replicación, escasamente patógeno.
- Diseño de los ECA: vacunación en “anillo”, con 117 agrupaciones de unos 80 individuos cada uno en promedio.
- 2015:
 - 7651 individuos, >18 años.
 - Grupos: vacunación inmediata, vacunación diferida 3 semanas.
 - Grupo vacunación inmediata: 0 casos; vacunación diferida: 16 casos. Efectividad 100%.
 - Cambio en el diseño: incorporar a los de 6-18 años y eliminar el grupo de vacunación diferida.



Filoviridae
Filovirus
Virus ébola



Ébola (feb/2017)

Epidemiología

- Identificado en 1976, brotes esporádicos
- 2014-2016: brote en África occidental: casi 30.000 casos, casi 12.000 muertes
- Reservorio natural: murciélagos *Pteropodidae*
- Transmisión desde diversos animales salvajes y humano-humano por contacto directo
- Letalidad 25-90%

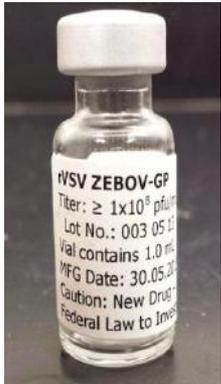


Clínica

- Incubación 2-21 días, sin infectividad
- Fiebre, mialgias, cefalea, odinofagia
- Vómitos, diarrea, exantema, afectación renal y hepática, manifestaciones hemorrágicas
- Diagnóstico serológico, microbiológico
- Tratamiento de soporte

Vacuna rVSV ZEBOV

- Vacuna recombinante y atenuada a partir del VSV, expresa glucoproteína de superficie de cepa Zaire
- 2 ECA: 11.841 personas, Guinea y Sierra Leona, 2014-2015
- Efectividad 100% (IC95%: 79,3-100); $p=0,0033$.
- Seguridad: 53,9% efectos adversos asociados, 87,5% leves



Otras medidas

- ↓ contacto con animales de riesgo y sus restos y productos
- ↓ contacto directo enfermos/enseres
- ↓ riesgo transmisión sexual
- Identificación y aislamiento de contactos, 3 semanas
- Control de la infección en centros sanitarios



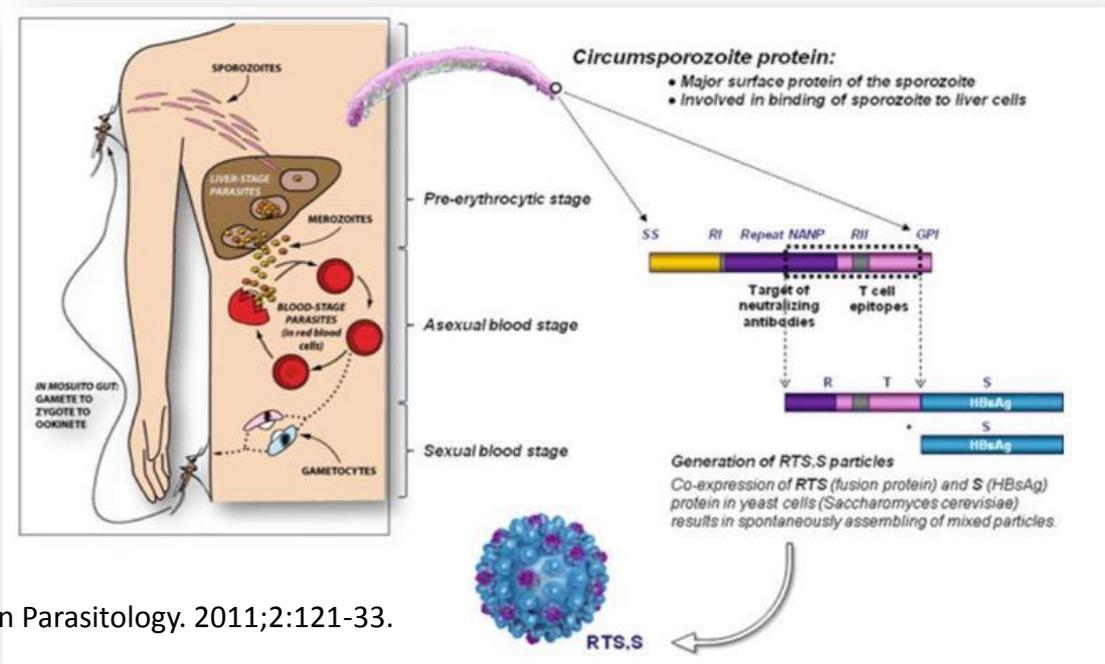
Vacunas frente al paludismo

- Varias docenas de productos en investigación, bajo distintos enfoques.
- Vacunas preeritrocíticas:
 - Buscan bloquear la invasión de las células hepáticas
 - Proteínas recombinantes, con/sin adyuvantes: **RTS,S/AS01 en fase avanzada.**
- Vacunas multifase, basadas en esporozoitos completos:
 - Atenuados por irradiación.
 - “Atenuados” *in vivo* con fármacos antimaláricos simultáneos.
 - Atenuados mediante manipulación genética: *gene knockout*.
- Vacunas basadas en vectores virales o bacterianos.



Vacuna frente a la malaria: RTS,S/AS01 (Mosquirix®)

- Proteína de fusión, con CSP (esporozoito *P. falciparum*), combinada -a modo de carrier- con el HBsAg, ambas expresadas en una levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) libre de HB.
- Adyuvante AS01.
- Desarrollada por GSK, PATH y BMGF.





Vacuna frente a la malaria: RTS,S/AS01 (Mosquirix®)

- **RTS,S Clin Trial Partnership, 2015:**
 - Niños de 6-14 semanas y 5-17 meses, pautas de 3 y 4 dosis y un grupo control (meningococo).
 - Eficacia global: 36,3% (IC95%: 31,8-40,5) con la pauta de 4 dosis y a 3-4 años de seguimiento.
 - Menor eficacia en los de 6-14 semanas (27%, no protección frente a malaria grave).
 - Efectos adversos: CF (2,2-2,5/1000 dosis); incremento de casos de meningitis en los mayores.
- **EMA, julio 2015: opinión positiva.**
- **OMS, enero 2016: recomienda investigar de forma intensiva la pauta de 4 dosis en niños a partir de los 5 meses de edad.**

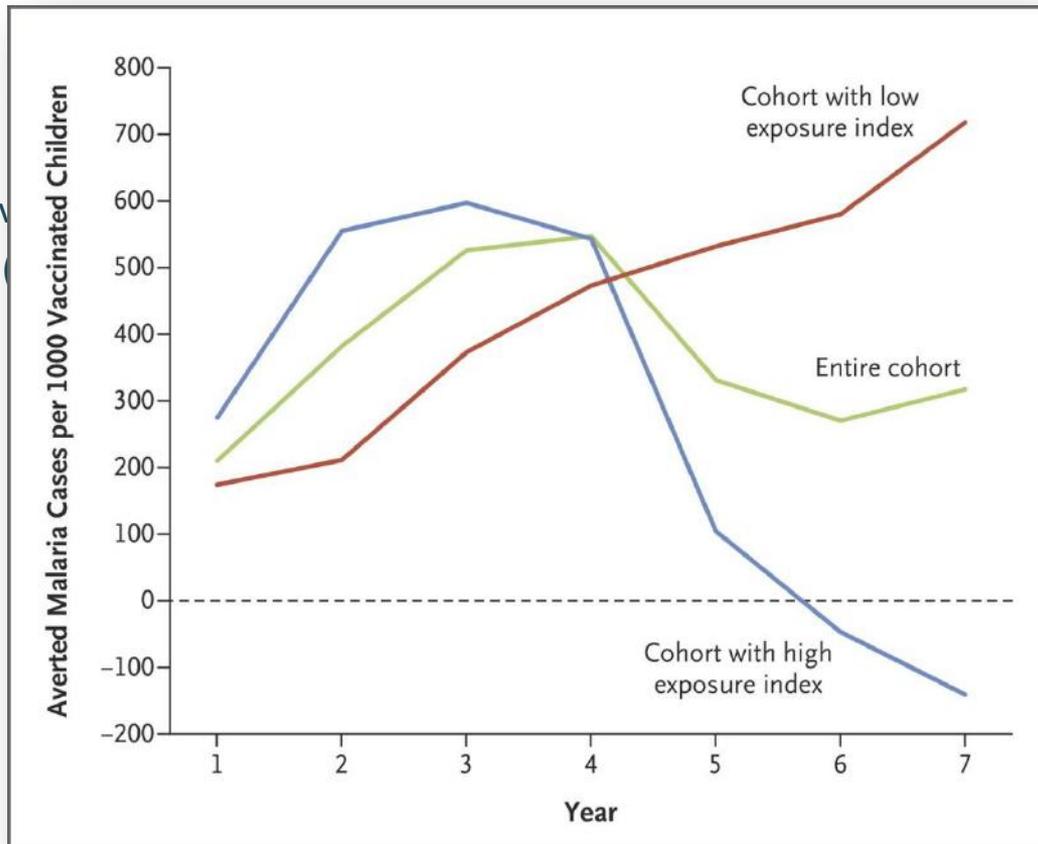
RTS,S Clin Trial Partnership. Lancet. 2015;386:31-45.
EMA, 24 July 2015. Mosquirix. Positive scientific opinion.
WHO Position paper. WER. 2016;91(4):33-52.



Vacuna frente a la malaria: RTS,S/AS01 (Mosquirix®)

- **Seguimiento a 7 años, niños (vacuna rabia):**

- Eficacia el primer año tras la v
- Eficacia vacunal global: 4,4% (elevada tasa de exposición).





- ***Plasmodium falciparum*** (África), ***P. vivax*** (otras zonas), ***P. ovale***, ***P. malariae***, ***M. knowllesi***
- Vector: mosquitos ***Anopheles*** (>30 especies)



Malaria (feb/2017)

Clínica

- Incubación: 10 días a 4 semanas
- Infección en fases: (esporozoitos) hepática, y (merozoitos) eritrocitos
- Manifestaciones clínicas en ciclos 48-72 horas
- Formas agudas graves: cerebral, acidosis metabólica, anemia, insuficiencia renal, edema pulmonar
- Mayor riesgo: niños menores, embarazadas primigestas, zonas de transmisión no estable
- Diagnóstico parasitológico obligado

Epidemiología (2015)

- En 91 países, 212 millones de casos, 429.000 muertes (>90%, en África), más de la mitad de ellos, en niños <5 años
- Entre 2010 y 2015: ↓ casos (21%) y muertes (29%); 7 nuevos países libres
- Mosquito vector *Anopheles*. Importancia crítica de los factores que inciden sobre el vector y su actividad
- La infección proporciona inmunidad parcial; reinfecciones progresivamente más leves

Vacuna RTS,S/AS01 (Mosquirix®)

- Proteína recombinante combinada, con adyuvante AS01.
- Activa frente a *P. falciparum*
- Eficacia moderada y duración incierta, niños a partir de los 5 meses
- Efectos adversos pendientes de caracterizar
- Necesidad de investigación intensiva

Otras medidas

- Quimioprofilaxis en viajeros
- Control de los vectores, mosquiteras e insecticidas; vigilancia de la resistencia
- Diagnóstico y tratamiento precoces: terapia combinada, derivados de artemisinina; vigilancia de resistencias



Vacunas frente al VRS

RSV Vaccine Snapshot

TARGET INDICATION: P = PEDIATRIC M = MATERNAL E = ELDERLY T = TBD

	PRECLINICAL				PHASE 1	PHASE 2	PHASE 3	MARKET APPROVED
LIVE-ATTENUATED	Codagenk RSV	LID/NIAD/NIH PVI-3/RSV	Pontificia Universidad Católica de Chile BCG	St. Jude Hospital SeV/RSV	LID/NIAD/NIH ^P RSV LID ΔM2-2	LID/NIAD/NIH ^P RSV D46 cpΔM2-2	MedImmune, LID/NIAD/NIH ^P RSV cps2	
	Intravacc Delta-G RSV	Meissa Vaccines RSV	SanoBi Pasteur RSV		LID/NIAD/NIH ^P RSV ΔMS2 Δ1173	MedImmune, LID/NIAD/NIH ^P RSV Med1 ΔM2-2		
WHOLE-INACTIVATED	NoneBio RSV							
PARTICLE-BASED	AgilVax VLP	Fraunhofer VLP	Mymetics Virosome	University of Massachusetts VLP	Novavax ^M RSV F Nanoparticle			Novavax ^M RSV F Nanoparticle
	Artificial Cell Technologies Peptide microparticle	Georgia State University VLP	Ruhr-Universität Bochum VLP	University of Massachusetts VLP				Novavax ^E RSV F Nanoparticle
	Emory University VLP	Mucosis BLPRSV pre-F	TechroVax VLP	VLP Biotech VLP				
SUBUNIT	GlaxoSmithKline RSV F protein	Janssen Pharmaceutical RSV pre-F Protein	PeptiVix RSV peptides	University of Gent/VUB SH protein	University of Illinois RSV F protein	GlaxoSmithKline ^M RSV post-F Protein		GlaxoSmithKline ^M RSV F protein
	Instituto de Salud Carlos III RSV F protein	NIH/NIAD/VRIC RSV pre-F Protein	Reuplys RSV peptides	University of Georgia RSV G protein	University of Saskatchewan RSV F protein	Immunovaccine ^E DPX-RSV		MedImmune ^E RSV F protein
NUCLEIC ACID	CereVax RNA	GlaxoSmithKline RNA	Inovio Pharmaceuticals DNA	Ruhr-Universität Bochum DNA				
GENE-BASED VECTORS	AlphaVax Alphavirus	Emergent BioSolutions MVA	Ruettgen Biopharma Adenovirus	University of Pittsburgh Adenovirus	Bavarian Nordic ^T MVA	Janssen Pharmaceutical ^P Adenovirus		
	AmVax Sendai virus	GenVec Adenovirus	Ruhr-Universität Bochum Adenovirus	Vanderbilt University Alphavirus	GlaxoSmithKline ^P Adenovirus			
COMBINATION/IMMUNO-PROPHYLAXIS	Biomedical Research Models DNA prime, particle boost	Fudan University DNA+protein combo					MedImmune ^P Anti-F mAb	

UPDATED: DECEMBER 15, 2015

<http://sites.path.org/vaccine-development/respiratory-syncytial-virus-rsv/>





Vacunas frente al VRS

	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Live-attenuated	NIH, MedImmune Multiple candidates (Pediatrics)		
Particle-based	Novavax RSV F Vaccine (Pediatrics)	Novavax RSV F Vaccine (Older Adults)	Novavax RSV F Vaccine (Maternal)
Subunit	GSK RSV F + adjuvant (Maternal)	GSK RSV F Protein (Women of Child-bearing Age)	
	Immunovaccine DPX-RSV (Older Adults)	MedImmune RSV F + Adjuvant (Older Adults)	
Gene-based vectors	GSK Adenovirus (Pediatrics)	Bavarian Nordic MVA (Older Adults)	
	Janssen Adenovirus (Pediatrics)		
	Vaxart Adenovirus (Older Adults)		

Novavax, 9 noviembre 2016

<http://novavax.com/presentation.show>



Vacuna frente al VRS: RSV-F

Primary Objective	Determine the efficacy of maternal immunization with the RSV F Vaccine against symptomatic RSV lower respiratory tract infection (LRTI) with hypoxemia in infants through a minimum of the first 90 days of life.
Design	Randomized, Observer-Blind, Placebo-Controlled, Group Sequential
	Number of participants <ul style="list-style-type: none">Up to 8618 globally over up to 4 years
	Global Study <ul style="list-style-type: none">Year 1: USA, South Africa, Australia, New Zealand, ChileYear 2 Additions: Argentina, Spain, Italy, Philippines
	Length of Study Participation <ul style="list-style-type: none">Maternal Participants: 9 monthsInfant Participants: 1 year
	1 IM Injection (RSV-F Vaccine or Placebo), 28-36 weeks EGA



Paramyxoviridae
Virus Respiratorio Sincial



VRS (feb/2017)

Epidemiología

- Presente en todo el mundo. Infranotificación
- Estimación: 3,4 millones de ingresos; aprox. 250.000 muertes
- Principal causa de bronquiolitis/neumonía en lactantes, pico de incidencia 2-3 meses de edad
- Incidencia estacional: en nuestro medio, final de otoño e invierno
- Alta prevalencia: año 50%, a los 2 años \approx 100%
- Causa de infección respiratoria, morbilidad y costes en otras edades (edad avanzada, inmunocomprometidos)
- Mayor impacto en países de renta media y baja
- Inmunidad parcial. Reinfecciones frecuentes

Clínica

- Transmisión respiratoria y contacto
- Incubación: 2-7 días
- Espectro clínico amplio: resfriado, bronquiolitis, neumonía, insuficiencia respiratoria
- Mayor riesgo: prematuros y cardiópatas, menores de 6 meses de edad
- Diagnóstico clínico
- Tratamiento de soporte general y respiratorio
- Prevención inespecífica, y específica (palivizumab) en casos seleccionados

Vacunas frente al VRS

- Gran impacto global
- Población diana: lactantes menores de 4-6 meses de edad
- ¿A quién vacunar?: 1) gestantes; 2) niños edad escolar
- ¿Con qué vacunar?: 1) vacuna de subunidades en gestantes; 2) vacunas hiper/atenuadas en niños; 3) vectores virales

Vacuna RSV-F (Navavax)

- Proteína F purificada con nanopartículas
- Enfocada a las gestantes
- Objetivo: protección menores de 3 meses de edad
- Ha iniciado estudios en fase III



Streptococcus agalactiae

10 serotipos: Ia, Ib, II, III y V los más usuales



Estreptococo B (feb/2017)

Epidemiología

- Serotipo III: 30-50% infecciones precoces, y casi todas las tardías
- 44% de la mortalidad infantil (<5 años) corresponde a la mortalidad neonatal (<28 días)
- Incidencia global: 0,53/1000 RN vivos (mortalidad 9,6%); incidencia en África: 0,12/1000 RN vivos (mortalidad 22%)
- Coloniza tracto gastrointestinal y urogenital 30% población general; 50% de los RN de mujeres colonizadas
- 1% de los RN colonizados: infección neonatal, 60-70% infección precoz
- Infección tardía: adquisición perinatal, nosocomial o comunitaria

Estrategias para reducir la infección neonatal

- Antibiótico intraparto: a) positivos en cribado universal; b) población de alto riesgo sin cribado; c) bacteriuria por EGB gestación e hijo anterior con EGB; d) cribado intraparto con PCR en orina.
- Evaluación neonatal
- Vacunas: vacunación materna

Vacunas

- Fase II. Vacunas de polisacárido capsular conjugado con TT o CRM197. Respuesta específica de serotipo
- Fase III inicial. Vacunas de polisacárido capsular conjugado con TT específica para el serotipo III sin resultados por el momento
- Correlato serológico de protección

Health PT. Vaccine. 2016;34:2876-9.
Nishihara Y. Arch Dis Child. 2017;102:72-7.
Baker CJ. J Infect Dis. 2014;209:781-8.



Flaviviridae, Flavivirus

Virus del dengue, serotipos DEN1,
2, 3 y 4

Vector: *Aedes aegypti*, *A. albopictus*



Dengue (feb/2017)

Epidemiología

- Incidencia creciente: 3,2 millones en 2015
- Infranotificación: hasta 100 veces más, quizás 400 millones
- 9000 muertes (2013)
- 50% población mundial en zonas de transmisión: Latinoamérica, África y Asia
- Inmunidad homotípica prolongada

WHO, position paper, julio 2016

Recomendaciones OMS

- Decisiones regionales, según seroprevalencia local
- $\geq 70\%$, mayor impacto esperable: reducción 10-30% en las formas sintomáticas y graves
- 50-70%: menor impacto (no recomendada si $< 50\%$)
- No útil en brotes
- No recomendada en viajeros
- Medida complementaria a otras: control de los vectores, cuidados clínicos y vigilancia epidemiológica

WHO, position paper, julio 2016

Vacuna frente al dengue (Dengvaxia®)

- Vacuna atenuada, virus de la FA 17D que expresan proteínas de superficie de los 4 serotipos del dengue
- Pauta: 3 dosis (0, 6 y 12 meses), > 9 años de edad

Scott LJ. Drugs. 2016;76:1301-12
WHO, position paper, julio 2016

Experiencia Dengvaxia®

- > 30.000 niños de 2 a 16 años vacunados, estudios fase III
- Eficacia a 25 meses, cualquier forma: 60,3% (IC95%: 55,7-64,5), mayor en seropositivos y mayor edad
- Eficacia frente a dengue grave/hospitalización: 72,7% (IC95%: 62,3-80,3)
- Eficacia frente a dengue grave/hospitalización: confirmado: 79,1% (IC95%: 60,0-89,0)
- Seguridad: reacciones sistémicas (fiebre) 66,5% (placebo 59%)

Capelling MR. Lancet. 2014;384:1358-65
Villar L. N Engl J Med. 2015;372:113-23



Flaviviridae, *Flavivirus*
Virus del dengue, serotipos DEN1,
2, 3 y 4
Vector: *Aedes aegypti*, *A. albopictus*



Dengue (feb/2017)

EL PAÍS

EN PRIMERA LÍNEA RED DE EXPERTOS QUÉ MUEVE A... DESARROLLO EN ÁFRICA BLOGS CIUDADES SOSTENIBLES

Filipinas prueba la primera vacuna contra el dengue

Un millón de niños serán inmunizados. Expertos filipinos alertan de posibles efectos nocivos

ANGEL L. MARTÍNEZ CANTERA
Madrid - 13 Jul 2016 - 09:50 CEST

Estudiantes de primaria son vacunados contra el dengue por trabajadores del Ministerio de Salud de Filipinas el pasado abril. (BEN NABONG (DAPPI) / EPI)

DIRECTORIO: MÉDICOS DENTISTAS HOSPITALES APARECER EN EL DIRECTORIO

SaludPANAMA.com UN PUNTO A FAVOR DE TU SALUD

POR ADA Pulsa **F11** para salir del modo de pantalla completa

Primera vacunación contra el dengue en las Américas iniciará en Paraná, Brasil

10 Likes 10

Miércoles, 27 Julio 2016 Publicado en Ciencia y Tecnología Leído 1315 veces tamaño de fuente + - Imprimir

Primera vacunación contra el dengue en las Américas iniciará en Paraná, Brasil

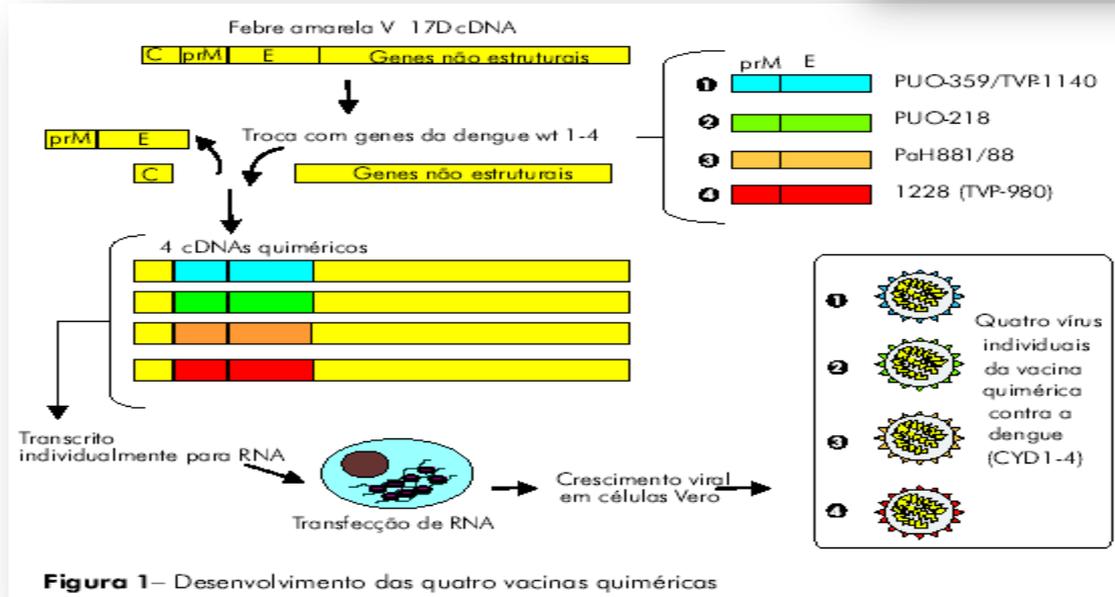
SaludPANAMA.com UN PUNTO A FAVOR DE TU SALUD



Flaviviridae, Flavivirus
Virus del dengue, serotipos DEN1,
2, 3 y 4
Vector: *Aedes aegypti*, *A. albopictus*



Dengue (feb/2017)





Francisco J. Martínez Mojica

Francisco J. Martínez Mojica

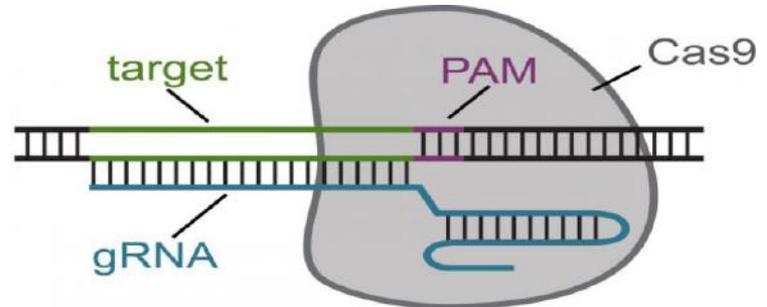
- Mojica FJ, et al. Transcription at different salinities of *Haloferax mediterranei* sequences adjacent to partially modified PstI sites. *Mol Microbiol.* 1993;9(3):613-21.
- Mojica FJ, et al. Intervening sequences of regularly spaced prokaryotic repeats derive from foreign genetic elements. *J Mol Evol.* 2005;60(2):174-82.

CRISPR

- Clustered regulary interspaced short palindromic repeats
- **Repeticiones palindrómicas cortas regularmente interespaciadas y agrupadas**

Doudna J, Charpentier E, et al. A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. *Science.* 2012;337(6096):816-21.

Sistema CRISPR-Cas9



<http://flycrispr.molbio.wisc.edu/>



Jennifer Doudna Emmanuelle Charpentier

¡Gracias!

Novedades en vacunas

Termoestabilidad
de las vacunas

Nueva vacuna
hexavalente

Vacuna frente al
virus ébola

Vacuna contra el
dengue

Vacuna
contra la
malaria

Vacuna para el estreptococo B

Vacuna frente al
VRS