

Els accidents en el transport aeri comercial: mites i realitat

Dominique Limat

L'aviació i el transport aeri comercial fascinen i sempre han fascinat. L'epopeia de la conquesta del cel i de l'espai, iniciada amb la llegenda d'Ícar, ha deixat una empremta profunda i perdurable en l'imaginari col·lectiu. A partir dels primers estudis de les màquines voladores que imaginà Leonardo da Vinci, passant pels primers vols dels germans Montgolfier, els delicats planejadors de l'alemany Otto Lilienthal, la invenció del terme *avió* pel francès Clément Ader i pel primer vol motoritzat dels germans Wright al desembre del 1903, la història de l'aviació ha conegut, en poc menys d'un segle, un desenvolupament fulgurant que ha revolucionat el transport de masses i la nostra manera de planificar els desplaçaments i ha modificat la percepció que teníem de les grans distàncies.

La liberalització del mercat del transport aeri, iniciada als anys setanta als Estats Units abans d'arribar a Europa al començament de la dècada de 1980, ha permès la democratització dels viatges en

avió que fins aleshores havien estat reservats a una elit privilegiada. Avui hom comptabilitza prop de 80.000 vols comercials diaris, és a dir, prop de 30 milions de vols cada any. Si fem la mitjana mundial, cada segon s'enlaira un avió, fet que representa 3.300 milions de passatgers l'any 2014 i que significa 170 milions més de passatgers que l'any 2013.

És interessant remarcar que, en el moment de pujar a l'avió, prop d'una quarta part dels passatgers se senten estressats, i una part d'aquests experimenten una autèntica fòbia cap al transport aeri. Per donar-hi resposta ha nascut un mercat que ofereix cursos per fer front a la por de viatjar en avió. En el terreny dels transports, això és un fet únic i demostra que, malgrat la fascinació que exerceix, el fet de viatjar a més de 10.000 metres d'alçada dins un tub de metall no és gens natural. Aquests cursos, on s'expliquen diferents tècniques de relaxació, són impartits per psicòlegs i pilots que desgranen i desmitifiquen totes les fases d'un vol comercial utilitzant un simulador de vol com a suport tècnic. Aquests cursos acostumen a finalitzar amb un vol real durant el qual els participants poden posar en pràctica els ensenyaments rebuts.

Abans de la catàstrofe del vol 9525 de la companyia Germanwings provocada voluntàriament per un copilot suïcida, que tingué lloc el 24 de març de 2015, les persones que seguien aquests cursos es mostraven més aviat obsedides pels sorolls i pels moviments poc freqüents i per la sensació de patir claustrofòbia. Per a ells els pilots eren el punt de referència humà i completament fiable enmig de la tecnologia deshumanitzada i omnipresent de l'avió. Després d'aquest famós accident, els participants a aquests cursos només tenien una obsessió: saber quina era la salut mental dels pilots i, per extensió, la del personal de navegació. Fins a tal punt que els organitzadors d'aquests cursos van haver de canviar-ne el programa i prendre nota de les noves angoixes provinents de les possibles fragilitats mentals dels pilots.

És interessant recordar que el cas del vol 9525 no és l'únic en la història de l'aviació comercial; podem citar, com a exemple, el *crash* del vol SilkAir 185 —on moriren 104 persones al desembre

del 1997—, segurament provocat pel pilot, el qual passava per un període de dificultats financeres importants. I també el vol EgyptAir 990, l'octubre del 1999, en què el pilot, depressiu, probablement provocà la mort de 217 persones. Aquesta catàstrofe va causar una gran polèmica i fortes tensions entre les autoritats americanes, que defensaven la tesi del suïcidi del pilot, i les autoritats egípcies, que s'inclinaven per la tesi de l'accident.

Si el món de l'aviació és prou fascinant, més ho són els accidents que causa, com ho demostren el nombre tan important de llibres, pel·lícules o documentals que s'inspiren en les grans catàstrofes aeronàutiques.

Tothom recorda encara la increïble sang freda que mostrà el capità Sullenberger quan al gener del 2009 va fer aterrar l'airbus A320 sobre el riu Hudson sense causar cap víctima. Els dos motors de l'aeronau que conduïa havien deixat de funcionar simultàniament perquè uns ocells s'hi havien introduït.

Un caire més dramàtic presenta la catàstrofe del 27 de març de 1977 a l'aeroport de Los Rodeos de l'arxipèlag de les Canàries, que fins al dia d'avui és la que ha registrat més víctimes, 583, després d'haver col·lisionat, en la pista d'enlairament, un B747 de la companyia KLM amb un altre B747 de la Panam. La causa inicial d'aquest accident va ser que l'aeroport de Las Palmas havia estat tancat com a conseqüència d'haver sofert un atemptat amb bomba pel moviment separatista violent de les Illes Canàries. Aquest tancament va obligar a desviar força avions de grans dimensions (del tipus jumbo) al petit aeroport de Los Rodeos. L'embús que s'hi va produir, juntament amb la boira i les incomprensions lingüístiques entre els pilots i la torre de control, sumat a la impaciència del pilot de la KLM, donaren com a resultat aquesta col·lisió tan terrible.

Al gener del 1989 un B737 de la British Midland es va estavejar en un terraplè proper a l'aeroport d'East Midlands i causà 47 víctimes. L'inici d'aquest accident fou el trencament sobtat de les aletes del reactor esquerre, cosa que va provocar fortes vibracions en l'aparell i l'aparició de fum en el *cockpit* (part de la cabina on

seuen els pilots) i en la cabina mateixa. Alguns passatgers que ocupaven el darrere de l'aparell van veure flames i fum que sortien del reactor esquerre. El pilot i el copilot, després de la ruptura inicial de les aletes i de l'aparició de fum, van decidir apagar el motor dret, que funcionava perfectament, i, en conseqüència, van deixar l'avió sense cap motor operatiu. Això és un error impensable que només s'explica perquè els dos pilots creien que l'aire condicionat era alimentat pel motor dret, fet que es produeix en els avions del tipus DC9 que ells havien pilotat anteriorment, mentre que en els 737-400 són tots dos motors els que l'alimenten. Desgraciadament, i per una coincidència desafortunada, l'olor del fum disminuï en haver aturat el motor dret, cosa que va confirmar als pilots que havien pres la decisió correcta. Quan s'acostaven a la fi, amb el motor esquerre molt danyat i que ja no subministrava la força suficient, l'avió s'estavellà a pocs centenars de metres de l'aeroport, malgrat haver intentat, ja massa tard, tornar a engegar el motor bo.

Al setembre del 1989, un B737 de la companyia Varig va aterrar, per falta de combustible, dins de la jungla brasilera i provocà la mort de 13 persones d'entre els 54 ocupants. La causa principal d'aquest accident va ser un error monumental del pilot, que va interpretar el rumb que indicava el pla de vol, és a dir, 027.0 graus (rumb nord) com si fos un rumb de 270 graus (rumb ple oest). El copilot no va corregir aquest error i va traspasar el rumb que li donava el comandant als seus instruments. Els pilots es van adonar massa tard del seu error, i, malgrat haver fet una rectificació d'urgència, en mancar el carburant es van veure obligats a fer un aterratge sobre el ventre de l'avió en plena jungla brasilera. Sembla que un dels factors que va contribuir a la distracció dels pilots va ser que durant el vol havien escoltat la retransmissió per ràdio d'un partit de futbol de la Copa del Món entre els equips del Brasil i Xile.

El gran públic segueix amb molt d'interès les estadístiques referents al transport aeri en general, però, particularment, les dels seus accidents. N'hi ha moltes, d'estadístiques, les quals són submi-

nistrades per afeccionats informats, per organismes internacionals (IATA, ICAO), per constructors d'avions (Boeing, Airbus) o per les autoritats nacionals de l'aviació civil.

Hi ha una estadística que sovint és reclamada, però que mai es dona quan es fan cursos per vèncer la por a volar. És la que explica quines són les causes principals dels accidents aeris:

Taula I. *Causas principals dels accidents aeris (1970-2013)* ^{a)}

Error humà	56%
Avió	17%
Meteorologia	13%
Altres	6%
Manteniment	4%
Control aeri de l'aeroport	4%

a) *www.1001crash.com.*

Aquest quadre mostra que la causa principal dels accidents d'avió són els errors humans. I aquesta estadística em recorda un instructor molt experimentat que un dia, sortint d'una sessió de simulació de vol en la qual havia estat molt exigent amb un jove i ineficaç copilot, em va explicar el següent acudit: “Les dues persones més perilloses que hi ha en un avió sempre són les que s'asseuen al davant de tot d'aquests aparells.”

No s'ha d'oblidar, però, que les causes d'accidents d'avió generalment són múltiples. Si les considerem d'una en una poden semblar insignificants, però si les enllacem l'una amb l'altra, veiem que poden conduir a catàstrofes majors. Com a exemple, recordem la catàstrofe del vol 401 d'Eastern Air Lines, que es va estavellar al desembre del 1972 a la regió dels Everglades, a Florida, i va causar 94 morts. L'element que va desencadenar aquest accident va ser la disfunció d'una petita bombeta verda valorada en alguns cèntims d'euros que indica la sortida del tren d'aterratge. Aquest fet va monopolitzar l'atenció dels pilots, que ja no van fixar-se en els seus

instruments. És per això que no van adonar-se que el pilot automàtic havia estat desactivat inadvertidament i que l'avió perdia alçada; tampoc no van sentir els senyals sonors d'alarma que avisaven d'una altitud massa baixa. Quan finalment es van adonar de l'alçada real que tenien, ja era massa tard.

Hi ha una estadística que es dona a conèixer en els cursets per perdre la por a l'avió i que presenta la taxa d'accidents segons les diferents fases d'un vol:

Taula II. *Accidents fatals i víctimes segons les fases del vol (2004 -2013) ^{a)}*

	Rodatge	Enlairament i ascensió inicial	Ascensió	Creuer	Descens i aproximació inicial	Aproximació final i aterratge
Accidents	10%	14%	8%	10%	11%	47%
Víctimes	0%	10%	12%	20%	18%	40%
Exposició ^{b)}	0%	15%	14%	57%	23%	4%
Accidents fatals/ víctimes	7/1	10/580	6/471	7/774	24/1.517	18/709

a) Boeing. *Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents Worldwide Operations 1959-2013*.

b) Percentatge estimat del temps de vol en relació amb el vol d'una hora i mitja.

Aquesta taula assenyala que, generalment, quan l'avió és a prop del terra (enlairament, ascensió, aproximació i aterratge) és quan es produeixen més accidents. Durant aquestes fases les tasques que recauen en la tripulació són moltes i el marge de maniobra per corregir un error és limitat pel fet d'estar molt a prop de la pista.

Una altra dada que és molt preuada pels que senten fòbia de viatjar en avió és la que indica quins són els llocs més segurs en cas d'accident. Aquestes dades s'han tret a partir de 271 accidents que es van produir entre el 1959 i el 2013.

Taula III. *Estadística de morts en funció de la posició a l'avió*^{a)}

Posició dins l'avió	Nombre d'accidents ^{b)}
Asseguts darrere	20
Asseguts davant	11
Asseguts davant + asseguts al centre	8
Asseguts davant + asseguts darrere	7
Asseguts al centre	5
Asseguts al centre + asseguts darrere	3
Asseguts davant + asseguts al centre + asseguts darrere	3

a) Aviation safety network (www.aviation-safety.net).

b) Nombre d'accidents en els quals hi ha hagut supervivents en la part indicada.

De les dades d'aquesta estadística se n'han extret les probabilitats de sobreviure en funció de la posició dels passatgers:

Taula IV. *Probabilitats de sobreviure en funció de la posició dins l'avió*^{a)}

Posició	Probabilitats de sobreviure
Darrere	78%
Davant	49%
Centre	56%
Centre/darrere	69%

a) Dades extrapolades de la taula III.

Es dedueix que, contràriament al que va succeir en l'enfonsament del *Titanic*, els ocupants de les primeres classes tenen menys probabilitats de sortir-se'n; les places més segures són les del darrere de l'avió i no pas les que són més properes a les ales, que és el que creu la majoria de viatgers.

Per ser exhaustius cal, per començar, que donem els valors "bruts" del nombre d'accidents aeris i de les víctimes que en resulten. I això val per a l'aviació en el seu conjunt, és a dir, per a l'aviació comercial (la de passatgers i la de càrrega), la militar, l'aviació

general (les avionetes) i l'aviació d'afers (la de jets privats). L'època que hem escollit va des del principi dels anys seixanta —anys que marquen l'explosió del creixement de l'aviació comercial— fins al 2015. Aquestes dades les resumim en la taula que segueix:

Taula V. *Nombre d'accidents i de víctimes d'accidents d'avió durant el període 1960-2015* ^{a)}

	1960	1961	1962	1963	1964
Accidents	186	211	199	158	218
Víctimes	1.891	1.707	2.300	1.698	1.617
	1965	1966	1967	1968	1969
Accidents	257	248	309	301	319
Víctimes	2.187	2.139	2.229	2.324	2.505
	1970	1971	1972	1973	1974
Accidents	292	262	334	314	263
Víctimes	2.261	2.228	3.346	2.814	2.621
	1975	1976	1977	1978	1979
Accidents	309	268	328	347	328
Víctimes	1.856	2.420	2.450	2.042	2.513
	1980	1981	1982	1983	1984
Accidents	325	272	249	240	234
Víctimes	2.203	1.506	1.958	1.921	1.281
	1985	1986	1987	1988	1989
Accidents	261	238	275	252	266
Víctimes	2.966	1.768	2.058	2.307	2.504
	1990	1991	1992	1993	1994
Accidents	261	240	266	275	231
Víctimes	1.631	1.961	2.294	1.760	2.018
	1995	1996	1997	1998	1999
Accidents	266	251	232	226	221
Víctimes	1.829	2.798	1.768	1.721	1.150
	2000	2001	2002	2003	2004
Accidents	196	211	198	201	178
Víctimes	1.586	1459	1.418	1.233	767

	2005	2006	2007	2008	2009
Accidents	194	193	171	190	162
Víctimes	1.463	1.298	981	952	1.108
	2010	2011	2012	2013	2014
Accidents	162	155	156	139	122
Víctimes	1.130	828	800	459	1.328
	2015				
Accidents	122				
Víctimes	898				

a) Oficina d'arxius dels accidents d'avió (www.baaa-acro.com).

Els valors mitjans, calculats per decennis, ho mostren més clarament; els resumim en la taula que ve a continuació:

Taula VI. Mitjana d'accidents i de defuncions per decennis ^{a)}

	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2015
Accidents	241	305	261	250	189	142
Víctimes	2.060	2.455	2.047	1.893	1.227	907

a) Dades calculades a partir dels valors de la taula V.

Aquesta taula mostra una clara inflexió del nombre d'accidents i de víctimes des del final dels anys setanta, amb una disminució constant de decenni en decenni.

És evident que el gran públic mostra més interès per les estadístiques d'accidents quan es refereixen a vols comercials. Desgraciadament, és més difícil tenir accés a aquestes estadístiques, diluïdes i generalment presentades en forma de gràfiques sobre les quals és difícil extreure'n dades brutes. Una de les fonts més fiables és la International Civil Aviation Organization (ICAO), que publica regularment les estadístiques que concerneixen la seguretat aèria.

Dins d'aquestes estadístiques generalment es distingeixen dues categories d'accidents:

Fatal accident (accident fatal): accident amb víctimes.

Hull loss (pèrdua de la carcassa): accident que comporta la destrucció completa de l'aparell sense possibilitat de reparació. Els accidents *Hull loss* inclouen, entre altres, els accidents en els quals l'avió no ha estat trobat (per exemple el vol MH370 de Malaysia Airlines), en què no es pot accedir a la carcassa, i els accidents les recerques dels quals han estat interrompudes sense que l'avió hagi estat localitzat.

Dels vols comercials que només utilitzen jets, les estadístiques del període 1959-2013 les donem en la taula VII:

Taula VII. *Accidents resumits per estralls i víctimes o ferits* ^{a)}

1959 - 2013	
612 Accidents fatals (33%)	1247 Accidents no fatals (67%)
499 Accidents fatals amb destrucció de l'aparell	449 Accidents amb pèrdua de l'aparell, sense víctimes
26 Accidents fatals amb estralls substancials	734 Accidents amb estralls substancials, sense víctimes
87 Accidents fatals sense estralls substancials	64 Accidents sense estralls substancials, amb ferits greus
Total 1.589	
2004 - 2013	
72 Accidents fatals (18%)	335 Accidents no fatals (82%)
63 Accidents fatals amb destrucció de l'aparell	106 Accidents amb pèrdua de l'aparell, sense víctimes
2 Accidents fatals amb estralls substancials	209 Accidents sense estralls substancials, sense víctimes
7 Accidents fatals sense estralls substancials	20 Accidents sense estralls substancials, amb ferits greus
Total 407	

a) Boeing. Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents Worldwide Operations 1959-2013.

Quant als accidents de vols comercials amb avions (jets i turbopropulsors) que tenen una massa en l'enlairament superior a 5.700 kg i que es concentren en el decenni actual, les estadístiques principals les resumim en les taules següents:

Taula VIII. Vols comercials: accidents registrats en el període 2010-2014 ^{a)}

	2010	2011	2012	2013	2014
Accidents	104	118	99	90	98
Accidents fatals	9	13	11	9	7
Víctimes	626	372	388	173	904

a) Iata Fact Sheet about Safety, december 2015 (www.iata.org).

Taula IX. Percentatge global d'accidents (accident per milió d'enlairaments) ^{a)}

	2010	2011	2012	2013	2014
Percentatge	4.2	4.2	3.2	2.8	3.0

a) ICAO Safety Report, 2015 Edition.

Airbus i Boeing també publiquen estadístiques —però només en forma de gràfiques— referides als vols comercials realitzats en jets (que només tenen motor de reacció i no pas hèlice). Les seves dades mostren que el percentatge de morts per milió de vols s'està reduint constantment a partir dels anys seixanta; aquest percentatge ha passat del 12% l'any 1968 a mantenir-se per sota de l'1% des del 1990.

Aquest percentatge inferior a l'1% s'explica per la introducció d'avions de línia, anomenats de quarta generació, que disposen de comandaments de vols elèctrics i protecció d'entorn de vol. Les quatre generacions de jets comercials es descriuen en la taula que segueix:

Taula X. Evolució de la flota de jets en el transport de passatgers ^{a)}

1a generació (1952)	2a generació (1964)	3a generació (1980)	4a generació (1988)
Caravelle, B707, DC8...	Concorde, B727, B737, B747...	A300-600, B737 NG, MD-80...	A318, 319, 320, B777...
Primers jets comercials	Més sistemes automàtics integrats	Glass cockpit i FMS (ordinadors de vol)	Comandaments de vol elèctrics, protecció d'entorn de vol
200 vols, 23 avions	231.800 vols, 687 avions	15,4 milions de vols, 12.600 avions	12,8 milions de vols, 10.074 avions

a) Airbus, Commercial Aviation Accidents 1958-2014. A Statistical Analysis.

Quan es parla dels accidents d'avió sovint es demanen altres dades. Tanmateix, allò que caldria fer és una comparació directa entre el transport aeri i els altres mitjans de transport. Hi ha poques dades comparatives i la que és citada més sovint la facilita l'European Transport Safety Council. Aquestes dades resumides figuren en les taules següents:

Taula XI. *Percentatge global d'accidents (accident per milió d'enlairaments) ^{a)}*

Mitjà de transport	Passatgers morts per cada cent milions de passatgers-quilòmetres	
	1999	2001-2002
Moto/ciclomotor	16	13.8
Desplaçament terrestre	7.5	6.4
Bicicleta	6.3	5.4
Cotxe	0.8	0.7
Vaixell	0.33	0.25
Autobús/autocar	0.08	0.07
Avió (aviació civil)	0.08	0.035
Tren	0.04	0.035

a) European Transport Safety Council (www.etsc.be).

Taula XII. *Percentatge global d'accidents (accidents per milió d'enlairaments) ^{a)}*

Mitjà de transport	Passatgers morts per cada 100 milions de passatgers-hora	
	1999	2001-2002
Moto/ciclomotor	500	440
Desplaçament terrestre	90	75
Bicicleta	30	25
Cotxe	30	25
Vaixell	36.5	16
Autobús/autocar	10.5	8
Avió (aviació civil)	2	2
Tren	2	2

a) European Transport Safety Council (www.etsc.be).

La primera taula mostra que l'avió i el tren són els mitjans de transport més segurs. En el període escollit (2001-2002), el nombre de morts per milions de passatgers-hores és vint vegades superior en el cotxe en relació amb l'avió i, així mateix, les morts per motos són 400 vegades més elevades que les causades per l'avió. És clar que hom pot argumentar que el nombre de morts per milions de passatgers-hores no és una mesura adequada. Equivaldria a dir que recórrer un quilòmetre en cotxe o en moto pren tant de temps com el de l'avió. D'això es tracta: per tenir un accident cal ser dins un mitjà de transport i, per tant, cal comptar el temps passat en el mitjà de transport utilitzat. Fer servir el concepte passatgers-quilòmetres afavoreix els mitjans de transports més ràpids: recórrer un milió de quilòmetres en avió resulta més curt que fer-ho en cotxe, cosa que fa que disminueixi el temps "de risc". Justament per aquesta raó les companyies aèries utilitzen aquests tipus d'estadístiques.

Si analitzem la taula número XII, que comptabilitza el nombre de passatgers-hores, el nombre de morts per milions de passatgers-hores només és 12 vegades més elevat per als cotxes i 220 vegades més elevat per a la moto en relació amb l'avió. L'avió es manté, juntament amb el tren i l'autocar, com el mitjà de transport més segur, fins i tot si les comparacions anteriors es posen en entredit. Un càlcul adequat caldria que comparés el risc de mort en un mateix trajecte i per a un mateix grup de persones, cosa difícil o impossible de dur a la pràctica.

Encara que el nombre d'avions no para de créixer, el nombre d'accidents per vol no para de disminuir, fins al punt que avui l'avió ocupa la primera posició en el rang de mitjans de transport més segurs. El progrés dona els seus fruits, i avui ens adonem que totes les mesures de seguretat i les vigilàncies que s'han dut a terme en els avions no han estat en va. L'allargament de la durada dels vols també és una causa de la reducció del nombre d'accidents. Com que els accidents es produeixen majoritàriament en els moments de l'enlairament i de l'aterratge, un avió de llarg recorregut que efectua un o dos vols en un dia, per força està menys exposat que un avió

de curta distància que en un sol dia fa una desena de vols. També han contribuït en benefici de la seguretat dels vols l'experiència creixent dels constructors, la millora de la normativa i els controls que exerceixen les autoritats.

Malgrat el que hem dit, com que el nombre d'avions que volen no para de créixer, encara que la proporció d'accidents per vol disminueixi lleugerament, el nombre d'accidents augmentarà. Com que cada vegada els avions transportaran més gent, les catàstrofes aèries seran al seu torn més mortíferes, tal com ho confirmava, mantenint l'anonimat, un especialista mundial de la seguretat aèria, quan declarava amb un bri d'humor tenyit de cinisme: "L'avió és el mitjà de transport més segur, però també és el mitjà més segur de morir si tens un accident."

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Airbus. Commercial Aviation Accidents 1958-2014. A Statistical Analysis.*
- BEA (Bureau d'enquêtes et d'analyses pour la sécurité de l'aviation civile). *Rapport préliminaire mai 2015, accident survenu le 24 mars 2015 à Prads-Haute-Bléone (04) à l'Airbus A320-211 immatriculé D-AIPX exploité par Germanwings.*
- Boeing. Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents Worldwide Operations 1959-2013.*
- Egyptian Civil Aviation Authority. Report of Investigation of Accident, EgyptAir Flight 990, october 31, 1999, Boeing 767-300ER SU-GAP.*
- Final Flight: Silkair, Macarthur Job, Flight Safety Australia, gener-febrer del 2008.*
- International Civil Aviation Organization - ICAO Safety Report, 2015 Édition.
- National Transportation Safety Board. Accident Report NTSB/AAR-10/03 PB2010-910403, Aircraft Accident Report, Loss of Thrust in Both Engines After Encountering a Flock of Birds ans Subsequent Ditching on the Hudson River, US Airways Flight 1549, Airbus A320-214, N106US, Weehawken, New Jersey, gener 15, 2009.*
- Air Disaster, volume 1, Macarthur Job, ps. 98-111 i 164-180. Aerospace Publications Pty Ltd, 1994.*
- Air Disaster, volume 2, Macarthur Job, ps. 173-185. Aerospace Publications Pty Ltd, 1996.*

WEBGRAFIA

www.aviation-safety.net

www.baaa-acro.com

www.etsc.be - European Transport Safety Council

www.iata.org - Iata Fact Sheet about safety (desembre 2015)

http://en.wikipedia.org/wiki/Varig_Flight_254

www.1001crash.com